

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM (*SCIENCE TECHNOLOGY
ENGINEERING AND MATHEMATICS*) TERHADAP SIKAP ILMIAH
DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWKA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh:

LIA CHOIRIAH

NPM: 1411090112

Jurusan : Pendidikan Fisika



**TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
2019/1440 H**

**FEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM (*SCIENCE TECHNOLOGY
ENGINEERING AND MATHEMATICS*) TERHADAP SIKAP ILMIAH
DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWKA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh:

LIA CHOIRIAH

NPM: 1411090112

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing 1: Dr.Yahya.AD,M.Pd

Pembimbing 2: Antomi Saregar, M.Pd.,M

**TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
2019/1440 H**





ABSTRAK

Penelitian ini latar belakang kurang tepatnya pendidik memilih dan memvariasi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi sehingga mengakibatkan pemahaman konsep siswa rendah. Kurang tepat dalam memilih pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi sehingga mengakibatkan pemahaman konsep rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran STEM (*science technology engeneering and mathematics*) terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep siswa. Metode penelitian yang digunakan *Quasi Eksperimen Desain*. Dengan rancangan *pretest posttest control design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kela XI IPA SMAN 1 semende darat laut dengan sampel penelitian terdiri dari 2 kelas yang diperoleh menggunakan teknik *purposive sampling*.. yang kelas eksperimen (XI IPA 1) yang diterapkan pembelajaran STEM dan kelas kontrol (XI IPA 2) yang diterapkan pembelajran *konvensional*. Teknik pengumpulan data mengguankan metode tes untuk menghasilkan pemahaman konsep, sedangkan metode angket untuk mendapatkan informasi sikap ilmiah. Uji hepotesis penelitian menggunakan Manova. Hasil penelitian meliputi: (1) terdapat perbedaan sikap ilmiah, pemahaman konsep siswa yang menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dan pembelajaran konvensional. (2) terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. (3) terdapat perbedaan sikap ilmiah secara signifikan antara siswa yang menggunakan pembelajaran STEM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE
TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS)
TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN PEMAHAMAN
KONSEP SISWA**

Nama : **Lia Choiriah**
NPM : **1411090112**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Drs. Yahya AD, M.Pd
NIP. 195909201987031003


Antomi Saregar, M.Pd., M.Si
NIP. 19860407 201503 1 005

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 19770920 200604 2 011



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukaramé, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi Dengan Judul **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS) TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWKA** Disusun Oleh **Lia Choiriah**, NPM 1411090112, Jurusan Pendidikan Fisika. Telah Diujikan Dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Pada Hari/Tanggal : Selasa / 12 Maret 2019

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Yuberti, M.Pd

(.....)

Sekretaris : Irwandani, M.Pd.

(.....)

Pembahas Utama : Indra Gunawan, M.T

(.....)

Pembahas Pendamping I : Drs. H. Yahya AD, M.Pd

(.....)

Pembahas Pendamping II : Antomi Saregar, M.Pd.

(.....)

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

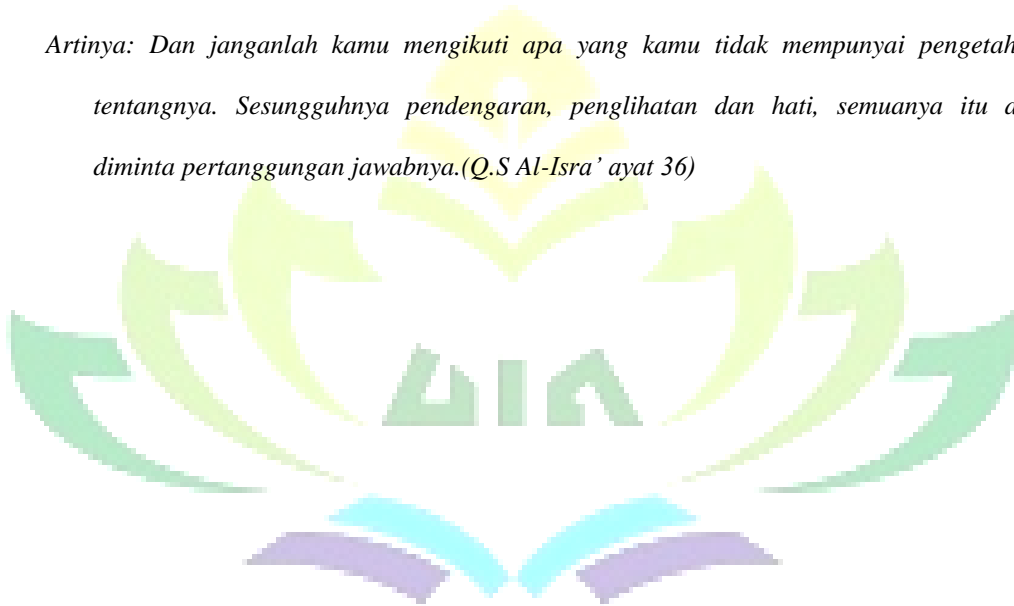
Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 198703 1 00 1

MOTTO

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ

عَنْهُ مَسْئُولًا ﴿٣٦﴾

Artinya: Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungan jawabnya. (Q.S Al-Isra' ayat 36)



PERSEMBAHAN

Salam silaturahmi peneliti sampaikan, semoga kita semua senantiasa mendapatkan Rahmat dan hidayah Allah SWT Yang memiliki sifat-sifat mulia, Amin. Skripsi ini peneliti persembahkan kepada orang yang selalu mencintai dan memberi makna dalam hidupku, terutama bagi :

1. Orang yang kuharapkan ridhonya, yaitu orang tuaku abah Supriadi dan umi Marsi'ah yang tercinta, yang telah membesarkan, mendidik dan tiada henti-hentinya mendoakan demi keberhasilanku serta pengorbanan yang ikhlas, baik secara moril maupun materil semoga Allah SWT senantiasa memuliakannya di dunia dan akhirat.
2. Adik-adikku Hikmatur Rahmah dan Ilpa Hasanah, yang selalu memberikan dukungan, doa, bantuan dan semangat.

RIWAYAT HIDUP

Lia choiriah dilahirkan pada tanggal 30 november 1994 desa pulau panggung kecamatan semende darat laut, kabupaten Muara Enim, provinsi sumatera selatan.

Peneliti merupakan anak pertama dari tiga bersaudara hasil pernikahan dari bapak Supriadi dan ibu marsi'ah yang telah melimpahkan kasih sayang serta memberikan pengaruh dalam perjalanan hidup peneliti, hingga peneliti dapat menyelesaikan program sarjana S1.

Peneliti menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 pulau panggung pada tahun 2007, dan melanjutkan pendidikan Menengah Pertama di SMP Negeri 1 semende darat laut pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan pendidikan Menengah Atas di SMA Negeri 1 semende darat laut kabupaten muaran enim provinsi sumatera selatan lulus pada tahun 2013.

Pada tahun 2014, peneliti diterima sebagai mahasiswi di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

KATA PENGANTAR



Segala puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT, Sang Maha Pencipta semesta alam yang telah memberikan taufik serta hidayah-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul: “Efektivitas Pembelajaran Stem (Science Technology Engineering And Mathematics) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa.” Sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Bandar Lampung.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan dan suri tauladan Nabi Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan kita sebagai pengikutnya semoga tetap istiqomah dalam memegang apa saja yang telah beliau ajarkan, sehingga kita termasuk orang-orang yang mendapat syafaatnya di akhirat kelak. Amin. Peneliti menyusun skripsi ini sebagai bagian dari prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan alhamdulillah dapat peneliti selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak

mengurangi rasa terima kasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus peneliti ingin menyebutkan sebagai berikut:

1. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, dan Ibu Sri Latifah, M.Si. selaku sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika.
3. Drs. Yahya, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I, dan Bapak Antomi Saregar, M.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan pengarahan dan masukan kepada penulis.
4. Para dosen, Teknisi dan Staf Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuannya selama ini sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Imam makali, S.Pd.I selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 semende darat laut kabupaten muara enim telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di sekolah beliau.
6. Indah Permata Sari, S.Pd selaku guru pamong yang telah membimbing penulis selama melakukan penelitian di kelas beliau. Beserta guru, karyawan, dan peserta didik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
7. Teman-teman angkatan 2014 Jurusan Pendidikan Fisika khususnya kelas Fisika C serta kakak tingkat yang telah memberikan motivasi serta kenangan indah selama perjalanan penulis menjadi mahasiswi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

8. Sahabat-sahabatku susi, risa s, merry, vio, tri D, mirasuddin, yang selalu memberi semangat dari awal hingga akhir proses penulisan skripsi.

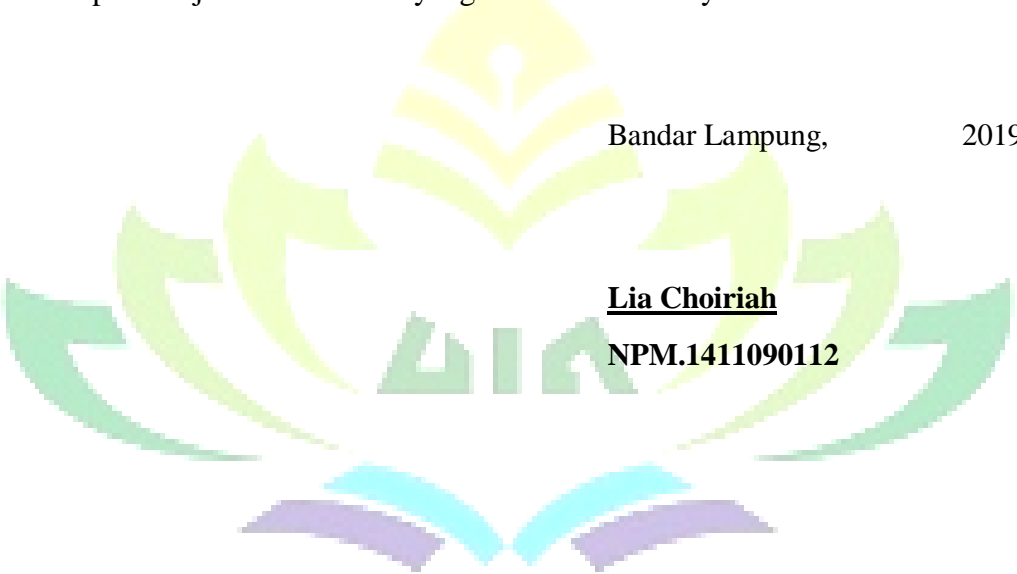
Peneliti menyadari masih banyak kekurangan, ketidaksempurnaan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, maka kritik dan saran akan peneliti terima dengan segenap hati terbuka untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya. Aamiin.

Bandar Lampung,

2019

Lia Choiriah

NPM.1411090112



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalh	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Konseptual	11
1. Pengertian pembelajaran STEM.....	11
2. Keunggulan pembelajaran STEM	13
3. Ciri- ciri pengajaran dan pembelajaran STEM.....	13
4. Langkah- langkah pembelajaran STEM	14

5. Sikap ilmiah	15
6. Pemahaman konsep	17
7. Materi Pembelajaran Fisika	20
a. Suhu	20
b. Skala Suhu	21
c. Alat Untuk Mengukur Suhu	22
d. Kalor	23
e. Satuan Energi Kalor	24
f. Kalor Jenis	25
g. Kapasitas Kalor	25
h. Kalor Lebur	26
i. Kalor Uap.....	26
j. Azas Black Dan Kekelatan Energi	27
k. Perpindahan Kalor	28
B. Penelitian Yang Relavan.....	31
C. Kerangka Teoritik	32
D. Hipotesis	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tujuan peenelitian	35
B. Tempat dan waktu	35
C. Metode penelitian.....	35
D. Variabel penelitian	36
E. Populasi,sampel dan teknik pengambilan sampel.....	37
1. Populasi	37
2. Sampel	37
3. Teknik sampling.....	37
F. Teknik pengumpulan data	38
1. Tes	38
2. Angket	38
3. Dukumentasi	39
G. Instrumen penelitian.....	39
1. Uji validitas	40

2. Uji reabilitas	42
3. Uji tingkat kesukaran.....	43
4. Uji daya beda.....	45
H. Teknik analisis data.....	47
1. Uji normalitas.....	47
2. Uji homogenitas	49
3. Uji hipotesis	51
4. Uji efektivitas STEM	55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian	57
B. Uji Analisis Data.....	58
1. Uji normalitas.....	59
2. Uji homogenitas matrik varians kovarian	60
3. Uji homogenitas varian	61
C. Uji hipotesis	62
1. Uji multivarian test.....	62
2. Uji of between subject effect.....	63
D. Effect size	64
E. Pembahasan	65
1. Hipotesis pertama	68
2. Hipotesis kedua	69
3. Hipotesis ketiga.....	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	71
B. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai Ujian Tengah Semester	4
Tabel 2 Kalor Lebur Zat Padat Dan Suhu Peleburan	27
Tabel 3 Desain Penelitian	36
Tabel 4 Skor Penilaian Sikap	39
Tabel 5 Rubrik Penilaian	40
Tabel 6 Uji Validitas Butir Soal	41
Tabel 7 Kriteria Reabilitas	43
Tabel 8 Hasil Uji Reabilitas Butir Soal	43
Tabel 9 Klarifikasi Tingkat Kesukaran	44
Tabel 10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran	44
Tabel 11 Hasil Uji Coba Daya Beda	46
Tabel 12 Ketentuan <i>One Kolmogorof Smirnov</i>	48
Tabel 13 Ketentuan Uji <i>Homogenitas Of Varian</i>	51
Tabel 14 Kriteria <i>Effect Size</i>	56
Tabel 15 Distribusi Data Hasil Penelitian	57
Tabel 16 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Dan Sikap Ilmiah	59
Tabel 17 <i>Box's Test Of Equality Of Covarians Matrices</i>	60
Tabel 18 <i>Levenes Test Of Equality Of Error Varians</i>	61
Tabel 20 <i>Multivarian Test</i>	62
Tabel 21 <i>Test Of Between Subject Effect</i>	63
Tabel 22 Hasil <i>Effect Size</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 kalori meter.....	23
Gambar 2 skema percobaan joule.....	25
Gambar 3 konveksi	30
Gambar 4 radiasi	30



DAFTAR LAMPIRAN

1. LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

A1. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen I	78
A2. Daftar Nama Peserta Didik Kelas kontrol	79
A3. Silabus kelas eksperimen	80
A4. RPP Kelas Eksperimen	83
A5. Silabus kelas kontrol	94
A6. RPP kelas kontrol.....	97

2. LAMPIRAN B INSTRUMEN PENELITIAN

B1. Kisi-kisi Soal Pemahaman Konsep	100
B2. Soal Pemahaman Konsep	101
B3. Jawaban Soal Pemahaman Konsep	109
B4. Nilai pretes postes kelas eksperimen	114
B5. Nilai peretest posttest kelas kontrol.....	116
B6. Uji Validasi Butir Soal	118
B7. Uji Reliabilitas Butir Soal	119
B8. Uji Tingkat Kesukaran	120
B9. Uji daya beda	121
B10. Kisi angket sikap ilmiah	122
B11. angket sikap ilmiah.....	125
B12. Lembar keterlaksanaan pembelajaran STEM	129

3. LAMPIRAN C ANALISIS DATA

C1. Diskriptive Statistik	135
C2. Uji Normalitas sikap ilmiah	136
C3. Uji Normalitas pemahaman konsep	138

C4. Uji Homogenitas	140
C5. Manova	141
C6. <i>effect Size</i>	142

4. LAMPIRAN DOKUMENTASI
5. LAMPIRAN SURAT-SURAT PENELITIAN



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Aspek terpenting dalam perkembangan suatu negara adalah pendidikan,¹ dengan pendidikan manusia mampu mengembangkan potensi individu,² serta bisa membentuk manusia yang berperilaku tangguh dan cermat.³ Sebagaimana tertera dalam surah al- isra' ayat 36.⁴

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ
مَسْئُولًا ﴿٣٦﴾

Artinya: “ dan jangan kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu ada pertanggung jawabnya (Q.S Al- Isra' ayat 36)

Al- Quran surah Al – Isra' ayat 36 menjelaskan bahwasanya jangan kamu meneladani sesuatu yang belum kamu ketahui sebelumnya dengan pasti, dan belum kamu ketahui penjelasan dan kebenarannya, baik berbentuk berita yang berdatangan maupun cerita tertentu.⁵ Dalam hal ini

¹ N Milaturrahmah, M Mardiyana, and I Pramudya, 'Mathematics Learning Process with Science , Technology , Engineering , Mathematics (STEM) Approach in Indonesia Mathematics Learning Process with Science , Technology , Engineering , Mathematics (STEM) Approach in Indonesia', 1 (2017), 1–8.

² Dahlan Dahlan and Refnadi Refnadi, 'Pengintegrasian Motif Ibadah Pendidik Sebagai Upaya Optimalisasi Pencapaian Tujuan Pendidikan', 5 (2017), 115–22.

³ Ika candra Sayekti, 'Pembelajaran Ipa Menggunakan Inkuiri Terbimbing Melalui Eksperimen Dan Demontrasi Ditinjau Dari Kemampuan Analisis Siswa', *Fkip Universitas Muhamadiyah Surakarta*, 4.3 (2016), 6–16..

⁴ Departemen agama RI , *AL-Qur'an Dan Terjemahnya*, 2008.

⁵ Sayyid quthb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Dibawah Naungan Al-Qur'an (Surah Yusuf 102 – thaahaa 56)*.

perlu adanya kajian ilmu yang digunakan untuk mengembangkan potensi individu sehingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa. Salah satu mata pelajaran yang dapat digunakan untuk merangsang perkembangan pola pikir siswa seperti mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan ilmu yang paling mendasar, karena berkaitan dengan perilaku dan struktur benda,⁶ dan salah satu pelajaran dalam rumpun sains yang sangat dekat kaitannya dengan aktifitas manusia sehari-hari.⁷ Ranah pembelajaran fisika lebih menekankan keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya, bukan hanya mengumpulkan fakta-fakta dan membuat teori namun lebih mengarah untuk berpikir kreatif.⁸

Penguasaan ilmu pengetahuan sangat dibutuhkan seseorang dalam mengarungi kehidupan dengan permasalahan yang semakin kompleks. Melalui pelajaran fisika sebenarnya telah memberikan bekal dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari, mengingat pelajaran fisika merupakan ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan dan dinamika alam. Pembelajaran fisika bukan hanya untuk menguasai sejumlah pengetahuan, tetapi juga harus menyediakan ruang yang cukup untuk tumbuh berkembangnya sikap ilmiah.

⁶Giancoli, *Fisika Sedisi 5* (Jakarta: Erlangga, 2010).

⁷Antomi Saregar, 'Pelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan LkM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 54–60.

⁸Ika candra sayekti, *Op.cit*, hal 2.

pembelajaran fisika ini dalam pelaksanaannya masih banyak menghadapi masalah, karena peserta didik menganggap pelajaran fisika itu rumit.⁹ Salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut karena peserta didik beranggapan bahwa pelajaran fisika itu sulit¹⁰ untuk dipahami. Banyaknya rumus matematis yang menjadi beban bagi siswa. Akibatnya, siswa dalam belajar sifatnya hanya menghafalkan konsep-konsep, teori-teori, ataupun rumus-rumus yang telah ada, sehingga tidak memberikan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajari.

Selain itu guru masih menggunakan metode yang sangat membosankan dan monoton. Masalah proses pembelajaran yang sering dihadapi dalam pendidikan formal sering didengar di kota maupun di desa.¹¹ Dimana proses pembelajaran yang dilaksanakan masih menggunakan pembelajaran yang berpusat pada guru¹²

Berdasarkan hasil wawancara pra penelitian pada tanggal 19 maret 2018 di SMAN 1 Semende Darat Laut didapatkan hasil mengenai kelemahan pada proses pembelajaran yang digunakan disekolah tersebut. Pada saat proses pembelajaran berlangsung peserta didik itu terlihat Pasif dan kurang antusias saat mengikuti proses pelajaran. Salah satu pendidik

⁹ Lembar wawancara siswa

¹⁰ Budiono Basuki, Aris Doyan, and Ahmad Harjono, 'Pengembangan Alat Peraga Kotak Energi Model Inkuiri Terbimbing (APKEMIT) Sebagai Penunjang Pengembangan Fisika SMA Pada Materi Suhu Dan Kalor', 1.2 (2015), 92–102.

¹¹ Antomi Saregar, Anis Marlina, and Idham Kholid, 'Efektivitas Model Pembelajaran Arias Ditinjau Dari Sikap Ilmiah: Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Fluida Statis', 6.2 (2017), 255–63 <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.2181>>.

¹² N W Anggareni and others, 'Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Ipa Siswa SMP', *E- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Studi IPA*, 3 (2013).

mata pelajaran fisika mengatakan masih diterapkannya pembelajaran konvensional dikarenakan jika peserta didik menggunakan model pembelajaran yang baru maka kurang efektif dikelas, pendidikpun kualahan mengontrol peserta didik. Selain itu hasil wawancara yang dilakukan pada beberapa peserta didik, dalam hal ini mengeluhkan proses pembelajaran yang monoton terutama pada pelajaran Fisika, mereka juga mengatakan bahwa hanya mendapatkan teori yang terdapat dalam buku cetak. Kurangnya pemahaman dalam menguasai materi membuat mereka kurang antusias dalam belajar Fisika. Hal ini dapat dilihat dari hasil ujian tengah semester, tahun ajaran 2017/2018 pada Tabel 1.1:

Tabel 1.1
Rata –Rata Nilai Ujian Tengah Semester Ganjil Mata Pelajaran Fisika
Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Semende Darat Laut

No	Kelas	Jumlah peserta didik	Nilai rata rata
1	XI IPA 1	36	66,4
2	XI IPA 2	36	57,3

Sumber data: data ujian tengah semester bidang studi IPA Fisika kelas X SMAN 1 Semende Darat

Laut

Dari Tabel 1.1 terlihat sangat jelas bahwa sikap ilmiah dan pemahaman konsep di SMAN 1 semende darat laut ini belum bisa mencapai KKM, KKM yang ditetapkan disekolah adalah 75, sehingga untuk mencapai ketuntasan guru harus mengulang kembali. Menurut peneliti ada beberapa faktor yang membuat sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik rendah, diantaranya kurangnya sifat rasa ingin tahu, kejujuran, kreatif dan memahami pelajaran. dan proses pembelajaran yang masih sangat monoton dan berpusat pada pendidik. Penyebab dari keadaan ini ialah, kurangnya

perhatian dari segi proses belajar,¹³ proses belajar masih berfokus pada pendidik dan belum adanya variasi pendekatan pembelajaran disekolah.¹⁴ Kemudian saat belajar berlangsung pendidik cenderung lebih memakai kontrol proses pembelajaran yang aktif, dan peserta didik relatif pasif dan menerima apa yang disampaikan oleh pendidik.¹⁵

Solusi untuk mengatasi kelemahan yang terjadi pada proses pembelajaran tersebut yaitu menggunakan pendekatan dalam proses pembelajaran. Pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi kelemahan yang ada pada peserta didik adalah pendekatan pembelajaran STEM. Pembelajaran STEM adalah integrasi dari sains, teknologi, teknik dan matematika yang disarankan untuk membantu keuksesan dan keterampilan. Serta pembelajaran STEM ini sendiri bisa menciptakan sumber daya manusia yang berpikir kritis, logis dan sistematis.¹⁶ Serta Meningkatkan minat belajar peserta didik¹⁷. Ada banyak pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika antara lain:

¹³ Widiadnyana, Sadia, and Suastra, 'Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA Dan Sikap Ilmiah Siswa SMP', *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4.2 (2014), 1–13 <<https://doi.org/10.2989/20702620.2014.999301>>.

¹⁴ Saregar, Marlina, and Kholid.

¹⁵ I Made Tangkas, 'Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 3 Amlapura .', 2012.

¹⁶ Widya Nessa, Yusuf Hartono, and Cecil Hiltrimartin, 'Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem) Problem-Based Learning Di Kelas X', 3.1 (2017), 1–14.

¹⁷ Jaka Afriana, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender', 2.2 (2016), 202–12.

pendekatan pembelajaran CTL,¹⁸ Konstruktivisme¹⁹ Deduktif²⁰ Open Ended²¹ Saintific²² STM²³

Pembelajaran STEM sudah pernah digunakan oleh beberapa peneliti untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi peserta didik, penelitiannya antara lain bahwa asesmen kinerja yang dirancang oleh peneliti dapat mengungkap keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran dengan pendekatan STEM,²⁴ bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata nilai pada eksperimen dengan nilai pada kelas kontrol. LKS yang dikembangkan efektif melatih keterampilan berpikir kreatif siswa,²⁵ bahwa terdapat respon yang positif dan senang terhadap penerapan PBJL STEM,

¹⁸ Muhammad Zulfikar and others, 'Efektifitas Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan (Ctl) Pada Materi Teorema Pythagoras Untuk Siswa Smp', *Journal On Education*, 1.2 (2018), 141–50.

¹⁹ Mukrima and Ali Umar Dhani, 'Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Pendekatan Konstruktivisme Dengan Metode Siklus Belajar Karplus', *Http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika ISSN*, 4.1 (2016), 6–9.

²⁰ Widodo Winarso, 'Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif Dan Induktif-Deduktif Dalam Pembelajaran Matematika', *Eduma*, 3.2 (2014), 95–118 <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.4491122.v1>>.

²¹ Ayu Novia Sari, Rika Wahyuni, and Rosmaiyadi, 'Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 10 Pemangkat', *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1.1 (2016), 20–24 <<https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.78>>.

²² Aji Wibowo, Kota Baru, and Kalimantan Selatan, 'Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Dan Saintifik Terhadap Prestasi Belajar , Kemampuan Penalaran Matematis Dan Minat Belajar The Effect of Teaching Realistic and Scientific Mathematics Approach on Students Learning Achievement , Mathematical Reasoning Ability , and Interest', 4.1 (2017), 1–10.

²³ Desi Eka Nur Fitriana, Evi Amelia, and Pipit Marianingsih, 'Penyusunan Modul Pembelajaran Berbasis Sains Teknologi Dan Masyarakat (STM) Pada Konsep Bioteknologi (Sebagai Bahan Ajar Siswa Sma Kelas XII)', *Jurnal Pendidikan Biologi (BIOSFERJPB)*, 10.2 (2017), 60–72.

²⁴ Anggita Septiani, 'Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan Stem (Sains Teknologi Engineering Matematika) Untuk Mengungkap', *Jurnal Penelitian Sains Dan Teknologi*, 2014, 654–59.

²⁵ Ratri Sekar Pertiwi, Abdurrahman, and Undang Rosidin, 'Efektivitas Lks Stem Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa', *Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung Email: Ratrisekarpertiwi@yahoo.com*, 2017, 11–19.

menurut peserta didik pembelajarannya menarik, dapat memotivasi serta dapat membantu memahami materi.²⁶

Beda penelitian ini dengan penelitian lain adalah jika penelitian sebelumnya lebih cenderung ke hasil belajar peserta didik, maka penelitian kali ini lebih cenderung ke sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik tersebut dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM. Pembelajaran STEM adalah suatu pendekatan yang bisa dibentuk dengan disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika.²⁷

Berdasarkan latar belakang masalah, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul *“Efektivitas Pembelajaran Fisika STEM (Science Technology, Engineering And Mathematics) Terhadap sikap ilmiah Pemahaman Konsep Siswa Di Sman 1 Semende Darat Laut.”*

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka penulis perlu mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin muncul dalam penelitian ini. Adapun identifikasinya adalah:

1. Anggapan peserta didik terhadap pelajaran fisika yang sulit akan memberi pengaruh terhadap konsep siswa.
2. Beberapa faktor yang membuat sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik rendah antara lain : kurangnya rasa ingin tahu pada peserta

²⁶ Afriana, Permanasari, and Fitriani. *Op.cit* hal 206

²⁷ Nessa, Hartono, and Hiltrimartin., *op.cit* hal 13

didik, kejujuran, kurang kreatif, pemahaman materi yang kurang, dan proses pembelajaran yang masih berpusat pada pendidik.

3. Ada banyak pendekatan pembelajran fisika antara lain : *CTL*, *Konstruktivisme Deduktif*, *Open Ended*, *Sainstific*, *Realistik (RME)*, *STEM*.
4. Pendidik belum memperhatikan pemahaman konsep dan sikap ilmiah peserta didik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas maka dengan adanya keterbatasan waktu, dan kemampuan, sarana dan prasarana yang tersedia serta agar penelitian terarah, maka pembatasan masalah yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan Di kelas X SMAN 1 Semende Darat Laut.
2. Materi yang diajukan pada penelitian adalah suhu dan kalor.
3. Pembelajaran yang digunakan STEM terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik.
4. Sikap ilmiah dan pemahaman konsep pada kategori tinggi dan rendah.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Adakah pengaruh pembelajaran STEM terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep
2. Terdapat perbedaan efektivitas pembelajaran STEM terhadap pemahaman konsep
3. Terdapat perbedaan antara sikap ilmiah siswa dengan pembelajaran STEM.

E. Tujuan

Adapun tujuan dari masalah ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep
2. Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM terhadap pemahaman konsep.
3. Untuk mengetahui pengaruh sikap ilmiah dalam pelajaran fisika kelas XI IPA.

F. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat teoritis

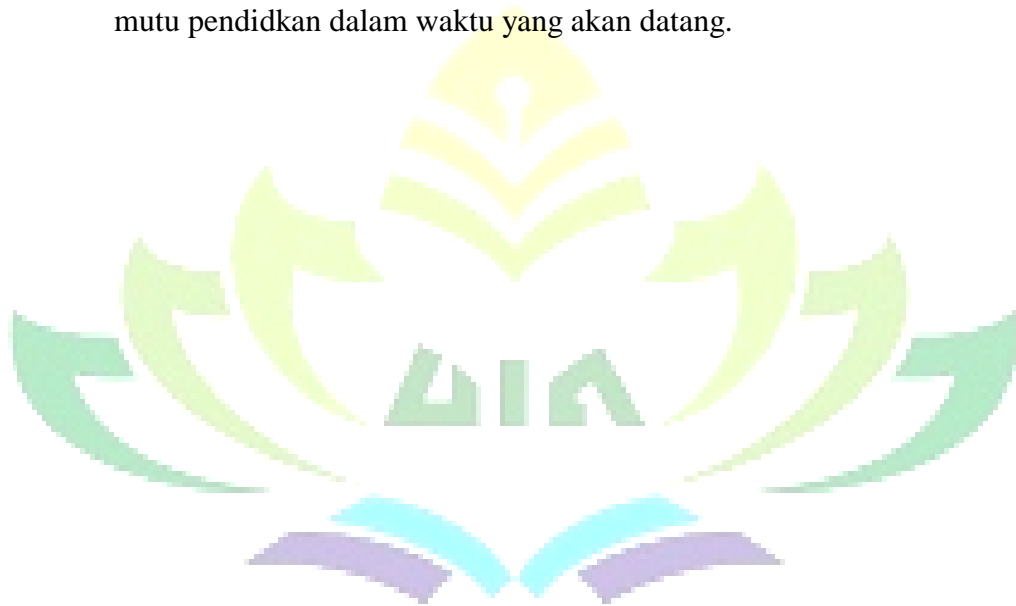
Hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah ilmu pengetahuan khususnya dibidang fisika, dan bisa dijadikan acuan di penelitian selanjutnya.

b. Manfaat praktis

- 1) Bagi peneliti sebagai uji kemampuan, dapat menambah pengalaman, dan sebagai upaya dalam pengembangan ilmu.
- 2) Bagi pendidik, sebagai bahan masukan bagi pendidik bidang study IPA fisika dalam upaya perbaikan kualitas pembelajaran fisika dan

mendorong guru untuk menggrakkan kreatif menggunakan model pembelajaran.

- 3) Bagi peserta didik, model pembelajaran *Stem (Science Technology, Engineering And Mathematics)* pada pemebelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik
- 4) Bagi sekolah sebagai sumbangan penelitian dalam usaha meningkatkan mutu pendidkan dalam waktu yang akan datang.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Diskripsi konseptual

1. Pengertian pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, Mathematics*).

STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan dua atau lebih yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika,²⁸ STEM berfungsi sebagai kendaraan yang sangat baik untuk mendukung keterampilan pembeajaran sosial emosional dan abad ke-21 serta untuk menghasilkan peserta didik yang kelak pada saat terjun dimasyarakat, mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang dimiliknnya untuk mengaplikasikannya padaberbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi dikehidupan sehari-hari.²⁹ STEM ini termasuk ke pendekatan pembelajaran dan metode yang digunakan yaitu diskusi, teknik yang digunakan sesuai dengan langkah – langkah pembelajaran STEM.

Pendidikan STEM bertujuan mengembangkan peserta didik yangmilik STEM yang mempunyai³⁰:

1. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain,serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isus- isu tentang stem.

²⁸ Taza Nur Utami, “ *Penegmbangan Modul Matamatika Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Segiempat*, Jurnal Matematika UIN Raden Intan, 1(2) 2018.

²⁹ Farah Robi’atul Jauhariyyah,Dkk” *Science Technolgy,Engineering And Mathematics Project Based Learning (Stem-Pjbl) Pada Pembelajaran Sains*,” Jurnal Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Malang, ISBN: 978-602-9286-22-9 Vol. 2 2017

³⁰ Ibid, hal 433

2. Memahami karakteristik fitur- fitur disiplin STEM sebagai bentuk- bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain, yang digagas manusia.
3. Kesadaran bagaimana disiplin – disiplin STEM membentuk lingkungan material intelektual dan kultural.
4. Kemauan terlibat dalam kajian isu terkait STEM (misalnya efisiensi energi kualitas lingkungan, keterbatasan sumber daya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, serta selektif dengan menggunakan gagasan – gagasan sains, teknologi teknik dan matematika.

Sander menyatakan bahwa pendidikan stem terintegrasi dapat dideskripsikan sebagai “ pendekatan yang mengeksplorasi mengajar dan belajar antara dua atau lebih cakupan STEM dan mata pelajaran stem satu atau lebih mata pelajaran lain disekolah. ³¹ Perbedaan STEM dengan model pembelajaran sains lain adalah lingkungan belajar campuran dan menunjukkan kepada peserta didik bagaimana metode ilmiah dapat diterapkan pada kehidupan sehari- hari. Pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek diantaranya:

- a. Mengajukan pertanyaan science.
- b. Mengembangkan dan menggunakan model.
- c. Merencanakan dan melakukan investasi, Menganalisis dan menafsirkan data.

³¹ Dorinda J. Gallant,” *science,technology,engineering,and mathematics (STEM) education*, 2015 diakses tanggal 18 september 2017.

2. Keunggulan Pembelajaran STEM

Apa saja keunggulan sistem pendidikan di Amerika? Pertama yaitu gaya belajar berbasis diskusi. Di sana, para siswa didorong untuk giat membaca sehingga mereka tak datang ke kelas dengan kepala kosong. Selain itu, kegiatan belajar mengajar bersifat lebih terbuka dan siswa dilatih untuk berani mengemukakan pendapatnya di muka umum semenjak dini. Kelas menjadi wadah berdiskusi beragam topik dengan berfokus kepada ide, bukan memperoleh informasi secara pasif. Menariknya, para siswa merupakan penggerak diskusi, bukan guru. Jadi, keduanya bisa berperan sebagai *feeder* maupun *challenger* dari sebuah gagasan.

Kedua yaitu sistem pendidikan yang berbasis *science, technology, engineering, and math* (STEM). STEM dikenal sebagai metode pembelajaran terapan yang menggunakan pendekatan antar-ilmu. Aplikasi STEM dibarengi dengan pembelajaran aktif dan berbasis pemecahan masalah sehingga siswa dididik untuk berpikir kritis, analitis, dan fokus kepada solusi.

3. Ciri – Ciri Dari Pengajaran Dan Pembelajaran STEM

Pengajaran dan pembelajaran STEM bertujuan untuk memberikan peluang untuk meminati dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan. Tujuh ciri pengajaran dan pembelajaran STEM. Yaitu:

- a. Melibatkan murid dalam inkuiri
- b. Melibatkan murid dalam bekerja sama yang produktif
- c. Memelukan murid mengaplikasikan pemahaman STEM

- d. Memberi peluang kepada murid untuk menjawab
- e. Melibatkan murid mengaplikasikan kemahiran proses
- f. Memerlukan perbagai jawaban
- g. Meningkatkan kepekaan murid

4. Langkah langkah pembelajaran STEM

Pembelajaran STEM memiliki tahap dalam pelaksanaan dikelas yaitu³² :

- a. Mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah (*Asking questions and defining problems*)

Ditahap pertama, peserta didik dimotivasi untuk melakukan suatu pengamatan terhadap berbagai fenomena atau isi yang terjadi kemudian menemukan pertanyaan dari suatu fenomenatersebut dan peserta didik dimotivasi untuk mampu memecahkan masalh yang ada dan mencoba mengklarifikasinya.

- b. Mengembangkan dan menggunakan model(*Developing and using models*)

Ditahap kedua, setelah melakukan suatu pengamatan dan memperoleh suatu informasi mengenai berbagai fenomena yang berkaitan dengan sains, seterusnya peserta didik akan melaksanakan langkah ketahap mengembangkan dan menggunakan model atau contoh. Dimana langkah ini, peserta didik diminta mampu melihat melalui model maupun simulasi untuk membantu mengembangkan informasi yang sedang diamati.

³²Rodger W. Bybee, 'Scientific and Engineering Practices in K-12 Classrooms Understanding A Framework for K-12 Science Education ,' jurnal NSTA's publish desember 2011.

- c. Merencanakan dan melaksanakan penyelidikan (*Planning and carrying out investigations*)

Pada tahap yang ketiga ini peserta didik diminta untuk merencanakan dan melakukan penyelidikan ilmiah untuk memperoleh data.

- d. Menganalisis dan menafsirkan data (*Analyzing and interpreting data*)

Pada tahap ini, setelah peserta didik melakukan penyelidikan ilmiah dan memperoleh data, selanjutnya data yang diperoleh dianalisis kemudian menafsirkan data yang diperoleh.

- e. Menggunakan matematika dan komputasi (*Using mathematics and computational thinking*)

Pada tahap selanjutnya, peserta didik menggunakan cara berfikir matematika dan pemikiran komputasi untuk membangun simulasi dan menganalisis data.

- f. Membangun penjelasan dan merancang solusi (*Constructing explanations and designing solutions*)

Peserta didik mampu membangun penjelasan terkait kegiatan pembelajaran yang sedang dipelajari. Kemudian mampu merancang solusi baru untuk masalah yang ditemukan didalam pembelajaran.

- g. Argumentasi dan bukti (*Engaging in argument from evidence*)

Peserta didik terlibat dalam argumentasi untuk mengklarifikasikan konsep pembelajaran yang ada kemudian solusi terbaik suatu masalah, kemudian diperkuat dengan bukti data yang kuat untuk mempertahankan suatu kesimpulan.

- h. Memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi (*Obtaining, evaluating, and communicating information*)

Peserta didik memperoleh suatu informasi dari pembelajaran yang telah dilakukan kemudian mengevaluasi dan mampu mengkomunikasikan dan hasil dari temuan yang telah dilakukan serta dapat menarik kesimpulan.

5. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah adalah salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar.³³ Sikap ilmiah merupakan sikap yang harus ada pada diri seorang ilmuwan atau akademisi ketika menghadapi persoalan ilmiah, sikap akan diperoleh melalui proses seperti pengalaman, kegiatan pembelajaran, identifikasi, perilaku peran (pendidik-peserta didik, orang tua-anak).³⁴ Sikap ilmiah sering dihubungkan dengan sikap terhadap sains, kedua sikap ini memang saling berhubungan, namun perlu ditegaskan kembali bahwa sikap ilmiah berbeda dengan sikap terhadap sains.

Menurut Wawan dan Dewi (2010) bahwa teori tentang sikap itu terbagi menjadi dua yakni teori Rosenberg dan teori Festinger³⁵:

a. Teori Rosenberg

Menurut Rosenberg pengertian kognitif dalam sikap tidak hanya mencakup tentang pengetahuan – pengetahuan yang berhubungan dengan

³³ Sa'adah & M.kusasi, “*meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing (guided inquiry) pada materi kesetimbangan kimia*” jurnal inovasi pendidikan sains, Vol.8No.1.2017,78-88.

³⁴ Gusriana, dkk,” *pengaruh sikap ilmiah siswa terhadap penguasaan konsep menggunakan inkuiri terbimbing*”. Jurnal pendidikan FISIKA FKIP Unila

³⁵ A. Wawan Dan Dewi M.” *Teori & Pengukuran Pengetahuan, Sikap, Dan Perilaku Manusia Dilenkapi Dengan Contoh Kuesioner*”. (Yogyakarta: Nuha Medika 2010) Hal 25-26

objek sikap, melainkan yang berhubungan dengan objek sikap, melainkan juga mencakup kepercayaan atau belifes tentang hubungan antara objek sikap itu dengan sistem nilai yang ada dalam individu. Komponen afektif berhubungan dengan bagaimana perasaan yang timbul pada seseorang yang menyertai terhadap objek sikap. Ini berarti bahwa komponen afektif akan selalu berhubungan dengan komponen kognitif dan hubungan tersebut dalam keadaan konsisten.

b. Teori Festinger

Menurut Festinger dikenal dengan teori disonansi kognitif (*the cognitive disonance theory*) mengemukakan bahwa sikap individu itu biasanya konsisten satu dengan yang lain dan dalam tindakannya juga konsisten satu dengan yang lain.

Pengetahuan dapat dikatakan ilmiah apabila pengetahuan itu memiliki 4 syarat sebagai berikut:

- a. Objektif : Pengetahuan itu sesuai dengan objeknya atau bisa dibuktikan dengan hasil.
- b. Metodik : Pengetahuan itu didapat dengan cara tertentu atau terkontrol
- c. Sistematis : Pengetahuan ilmiah itu tersusun dalam satu sistem, tidak berdiri sendiri, saling menjelaskan sehingga merupakan satu kesatuan yang utuh.
- d. Berlaku umum : Pengetahuan tidak hanya berperilaku untuk beberapa orang saja tapi semua orang dengan cara bereksperimen maka akan memperoleh hasil yang sama.

Sikap ilmiah juga dapat diukur berdasarkan pengelompokan yang dimiliki oleh siswa. Sikap siswa juga diukur melalui bentuk penilaian non tes.

Teknik yang sering digunakan adalah wawancara, angket dan lain-lain. Sikap ilmiah dapat dikembangkan melalui indikator sebagai berikut³⁶:

No	Indikator sikap ilmiah
1	Rasa ingin tahu
2	Jujur
3	Teliti
4	Kritis
5	Bertanggung jawab
7	Kerja sama

6. Pemahaman konsep

Pemahaman konsep terdiri dua kata pemahaman dan konsep. Dalam kamus Besar Bahasa Indonesia, paham berarti mengerti dengan tepat. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sadiman (2008: 42) yang menyatakan bahwa Pemahaman atau *comprehension* dapat diartikan menguasai sesuatu dengan pikiran. Oleh sebab itu, belajar harus mengerti secara makna dan filosofinya, maksud dan implikasi serta aplikasi-aplikasinya, sehingga menyebabkan siswa memahami suatu situasi.

Mulyasa (2005: 78) menyatakan bahwa pemahaman adalah kedalaman kognitif dan afektif yang dimiliki oleh individu. Sejalan dengan

³⁶Ahmad Harjono,Dkk, “ *Implementasi Media Tiga Dimensi Kemagnetan Berbasis Inkuiri Melalui Strategi Kooperatif Terhadap Sikap Ilmiah Siswa*” Jurnal Pendidika Fisika Dan Teknologi ISSN: 2407-6902 Vol. 1 No.1 2015.

pendapat di atas, Rusman (2010: 139) menyatakan bahwa pemahaman merupakan proses individu yang menerima dan memahami informasi yang diperoleh dari pembelajaran yang didapat melalui perhatian.

Winkel (2000: 44) menyatakan bahwa konsep dapat diartikan sebagai suatu sistem satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri-ciri yang sama. Konsep matematika disusun secara berurutan sehingga konsep sebelumnya akan digunakan untuk mempelajari konsep selanjutnya. Misalnya konsep luas persegi diajarkan terlebih dahulu daripada konsep luas permukaan kubus. Hal ini karena sisi kubus berbentuk persegi sehingga konsep luas persegi akan digunakan untuk menghitung luas permukaan kubus. Pemahaman terhadap konsep materi prasyarat sangat penting karena apabila siswa menguasai konsep materi prasyarat maka siswa lebih mudah untuk memahami konsep materi selanjutnya.

Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep merupakan batu pembangun pikiran. Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya.³⁷ Konsep berkembang melalui satu seri tingkatan. Tingkatan-tingkatan itu mulai dengan hanya mampu menunjukan suatu contoh suatu konsep hingga dapat sepenuhnya menjelaskan atribut-atribut konsep.³⁸ Menurut Hulse, Egeth dan Deese definisi konsep adalah sekumpulan atau

³⁷ Ratna Wilis Dahar, *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. (Jakarta; Erlangga, 2012), h. 62

³⁸ *Ibid.* h. 69

seperangkat sifat yang dihubungkan oleh aturan-aturan tertentu atau konsep merupakan bayangan mental, ide dan proses. Pemahaman konsep adalah kemampuan individu untuk memahami suatu konsep tertentu, seorang peserta didik telah memiliki pemahaman konsep apabila peserta didik telah memahami makna atau arti dari suatu konsep.³⁹ Siswa dikatakan memahami bila mereka dapat mengkonstruksi makna dari pesan pembelajaran baik yang bersifat lisan tulisan dan lain- lain.

Bloom juga mengatakan pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya. Pemahaman konsep sangat diperlukan bagi siswa yang sudah mengalami proses belajar. Pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada kaitan dengan konsep yang dimiliki. Dalam pemahaman konsep siswa tidak hanya sebatas mengenal tetapi siswa harus dapat menghubungkan satu konsep dengan konsep lain.⁴⁰

Yang disampaikan melalui pengajaran buku atau layar komputer. Kemampuan untuk mengubah satu bentuk lain, misalnya dari bentuk verbal menjadi bentuk rumus, dapat menangkap arti dari informasi yang diterima. Ada tujuh proses- proses kognitif memahami yang meliputi

³⁹Nur Aziz Rahmat Putra, Dkk, “ *Pengaruh Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Terhadap Pemahaman Konsep Ipa,*” Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Lampung.

⁴⁰Dedy Hamdani, Eva Kurniati dan Indra Sakti, “*Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas Viii Di Smp Negeri 7 Kota Bengkulu*” *Jurnal Exacta*, Vol. X No. 1 Juni 2012. h. 82

manafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan dan menjelaskan.

- a. Menafsirkan : Menafsirkan terjadi ketika siswa dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain. Menafsirkan berupa pengubahan kata – kata gambar, grafik dan lain sebagainya.
- b. Mencontohkan : Mencontohkan ini melibatkan siswa dalam proses indentifikasi ciri – ciri pokok dari konsep atau prinsip umum.
- c. Mengklasifikasikan : Mengklasifikasikan terjadi ketika siswa mengetahui bahwa sesuatu (misalnya, contoh) termasuk dalam kategori tertentu.
- d. Merangkum : merangkum terjadi ketika peserta didik mengemukakan satu kalimat yang mempersentasikan informasi yang diterima atau mengabstrakkan sebuah tema.
- e. Menyimpulkan : Menyertakan proses menemukan pola dalam sejumlah contoh. Menyimpulkan terjadi ketika siswa dapat mengabstraksikan sebuah konsep atau prinsip.⁴¹
- f. Membandingkan : Membandingkan melibatkan proses mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa, ide, masalah, atau situasi.
- g. Menjelaskan : Menjelaskan bias disebut juga dengan membuat model. Proses kognitif menjelaskan berlangsung ketika siswa dapat membuat dan menggunakan model sebab- akibat dalam sebuah sistem.⁴²

7. Materi Pembelajaran Fisika

Dalam kehidupan sehari-hari dalam kehidupan sehari-hari, suhu merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya suatu zat atau benda. Oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sedangkan es yang membeku dikatakan memiliki suhu rendah.

⁴¹Orin.W Anderson, David R. Krathwohl, “ *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen*” (Yogyakarta: Pustaka Pelajar: 2010)

⁴²Orin.W Anderson, David R. Krathwohl, *ibid*, hal 25

a. Suhu

Pada kehidupan sehari-hari, suhu merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya benda. Dalam fisika suhu itu temperatur berakar dari ide kualitatif panas dan dingin yang berdasarkan pada indera sentuhan, suatu yang panas pada umumnya. Suhu adalah tingkat atau ukuran panas dinginnya suatu benda,⁴³ suhu suatu benda dapat berubah sehingga mengakibatkan perubahan sifat benda tersebut. Sifat benda yang dapat berubah karena perubahan suhu disebut "sifat termometrik" alat yang dirancang untuk mengukur suhu benda adalah termometer. Terdapat empat macam skala dalam pengukuran suhu yaitu *sakala celcius, reamur, fahrenheit dan kelvin*. Allah berfirman dalam al- Quran tentang penciptaannya yang bermacam-macam:

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ أَنفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا ﴿٩٦﴾

Artinya: *Berilah aku potongan-potongan besi". hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulkarnain: "Tiuplah (api itu)". hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: "Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar aku kutuangkan ke atas besi panas itu". (Q.S al- kahfi ayat 96).*

b. Skala Suhu

⁴³<https://Tanya-Tanya.Com/Rangkuman-Suhu-Dan-Kalor-Contoh-Soal-DanPembahasannya/>

Banyak pertanyaan mengenai suhu diantaranya, berapakah suhu es yang sedang mencair? Agar semua orang dapat menyimpulkan nilai suhu yang sama maka perlu ditetapkan skala suhu secara internasional, banyak skala suhu yang diusulkan ahli. Disini kita akan bahas beberapa saja.

1) Skala Celcius

Andreas Celcius, seorang sarjana kebangsaan swedia yang menemukan sistem skala suhu celcius. Skala celcius ia buat berdasarkan pada titik beku air pada 0°C dan titik didih air pada 100°C .

2) Skala Kelvin

Skala kelvin di temukan oleh Lord Kelvin, Ia menetapkan apa yang disebut 0° mutlak (0° Kelvin). Nol mutlak ini adalah suhu ketika partikel berhenti bergerak, sehingga tidak ada panas yang terdeteksi karena kalor yang ada sebanding dengan energi kinetik yang diperlukan partikel. Suhu mutlak (0K) kalau di koversi ke celcius menjadi $-273,15^{\circ}\text{C}$

3) Skala Reamur

Nama reamur diambil dari nama René Antoine Ferchault de Réaumur. Reamur mengusulkan suhu titik beku air pada suhu 0°C dan titik didihnya 80°C

4) Skala Fahrenheit

Skala Fahrenheit banyak digunakan di amerika serikat. Skala ini ditemukan oleh ilmuan Jerman Bernama Gabriel Fahrenheit. Skala fahrenheit menggunakan campuran antara es dan garam dengan titik beku air bernilai 32°F dan titik didihnya 212°

c. Alat Untuk Mengukur Suhu

- Termometer

Termometer adalah alat yang dipakai untuk mengukur suhu dengan tepat dan menyatakannya dengan angka. Secara umum termometer terbuat dari pipa kaca yang diisi dengan zat cair. Prinsip dasar mengapa digunakannya zat cair sebagai pengisi termometer adalah karena zat cair mengalami perubahan volume seandainya suhu berubah. Beberapa jenis termometer dalam kehidupan sehari-hari antara lain:

a. Termometer klinis, digunakan untuk mengukur suhu badan manusia.

Angka-angka pada termometer klinis didesain dari 35°C sampai dengan 42°C .

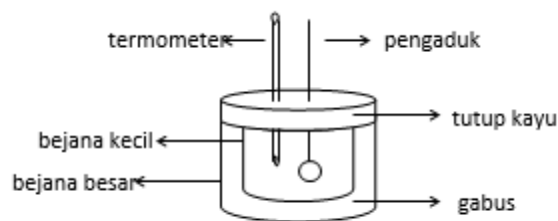
b. Termometer dinding, umumnya dipasang tegak di dinding dan digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Skala termometer dinding didesain dari -50°C sampai dengan 50°C .

c. Termometer Maksimum dan Minimum Six – Bellani, digunakan untuk mengukur suhu maksimum dan minimum di dalam rumah kaca yang dipakai untuk menanam tanaman sebagai bahan penelitian.

- Kalorimeter

Dengan menerapkan hukum kekekalan energi dapat dilakukan pengukuran-pengukuran kalor atau kalorimetri. Kalorimeter adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya kalor jenis dari

suatu zat. Kalorimeter bekerja berdasarkan asas Black, yaitu besarnya kalor yang dilepaskan oleh sebuah benda yang suhunya lebih tinggi akan sama dengan kalor yang diterima oleh benda yang bersuhu lebih rendah.



Gambar kalorimeter

Gambar 2.1

Kalorimeter dibuat dari bejana yang sudah diketahui kalor jenisnya (c_k) misalnya tembaga atau aluminium. Bejana ini dimasukkan ke dalam bejana yang lebih besar kemudian ditutup dengan kayu. Pada tutup ini dilengkapi dengan dua buah lubang, yang satu untuk termometer dan yang satunya untuk pengaduk.

d. Kalor

Pada saat memanaskan air dengan menggunakan kompor misalnya, maka api dari kompor memberikan kalor kepada air. Beberapa saat kemudian, air akan menjadi hangat dan akhirnya menjadi panas. Itu berarti air mengalami kenaikan suhu. Dari kejadian ini dapat disimpulkan bahwa kalor yang diberikan pada suatu zat dapat menaikkan suhu zat tersebut. Jika air telah mencapai suhu 100°C (titik didih air) dan terus dipanaskan maka lama kelamaan air jumlah air akan semakin berkurang karena telah berubah menjadi uap atau dengan kata lain, jika suhu suatu zat telah mencapai titik didih maka kalor yang diberikan digunakan untuk mengubah wujud.

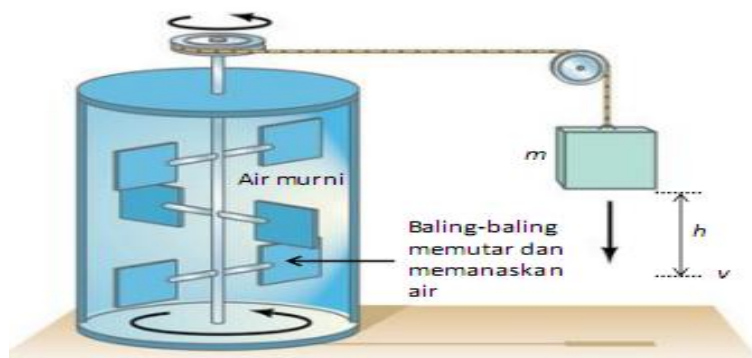
Semakin banyak jumlah air yang dipanaskan maka waktu yang diperlukan untuk memanaskan air semakin lama atau dengan kata lain kalor yang diperlukan semakin banyak. Jadi kalor adalah energi yang yang ditransfer dari satu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur.

e. Satuan Energi Kalor

Para ahli sudah berpendapat bahwa satuan energi kalor itu adalah kalori kita singkat dengan kal, bahasa inggris dari kalori adalah calorie yang disingkat cal. Definisi yang sudah disepakati adalah 1 kalori = energi yang dibutuhkan untuk menaikkan 1 gram air sebesar 1°C .

Satuan energi dalam satuan SI adalah joule, orang yang pertama kali menentukan relasi antara satuan kalori dan joule adalah joule itu sendiri.

Berikut skema percobaan joule.⁴⁴



Gambar 2.2

Sumber: buku mikrajuddin abdullah fisika dasar 1

f. Kalor jenis

⁴⁴ Mikrajuddin Abdullah, *Fisika Dasar 1* 2016 (Institut Teknologi Bandung)

Pada abad kedelapan belas, orang-orang yang melakukan percobaan melihat bahwa besar kalor yang dibutuhkan untuk merubah temperatur zat tertentu sebanding dengan massa zat tersebut dan dengan perubahan temperatur, kesederhanaan alam yang menakjubkan ini dapat dinyatakan dengan persamaan.⁴⁵

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan

- Q = banyaknya kalor (J)
- m = massa zat (kg)
- c = kalor jenis zat (J/kg°C)
- Δt = perubahan suhu zat (°C)

g. Kapasitas Kalor

Untuk membedakan benda satu dengan benda yang lain berdasarkan perubahan suhu apabila diberikan energi kalor maka kita mendefinisikan suatu besaran yang dinamakan kapasitas kalor. Besaran tersebut memiliki rumus

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

Dimana Q adalah banyaknya kalor sedangkan C kapasitas kalor dan Δt adalah perubahan wujud zat. Satuan Q adalah joule, satuan Δt adalah °C. Jadi satuan kapasitas kalor dapat berupa kal/°C atau J/°C.

⁴⁵ Douglas C. Giancoli, *fisika edisi kelima jilid 1* (jakarta: erlangga, 2001) h. 492

h. Kalor Lebur

Berapa jumlah kalor yang diperlukan untuk melebur zat padat menjadi zat cair? Jumlah kalor tersebut bergantung pada masa zat yang akan dilebur serta jenis zat. Besar kalor yang diperlukan memenuhi persamaan

$$Q = mL$$

Dengan m adalah massa zat yang dilebur (kg) sedangkan L adalah kalor lebur zat (kal/kg atau J/kg).

Tabel 2.1
Kalor Lebur Zat Padat Dan Suhu Peleburan

Zat	Titik Lebur (⁰ c)	Kalor Lebur (Kj/Kg)
Es	0	334
Alumunium	660	321
Kuningan	900	168
Cadmium	321	46
Cobalt	1495	243
Tembaga	1085	176
Gliserin	18	200
Emas	1065	67
Iodine	114	62,2
Air Raksa	-39	11,6
Platina	1768	113
Perak	962	88
Timbai	327	23
Timah Putih	232	25,2

Seng	420	118
------	-----	-----

i. Kalor Uap

Jika air yang bersuhu 100°C diberi kalor terus maka suhunya tidak berubah, yaitu tetap 100°C . Maka yang terjadi adalah volume air makin sedikit. Ini berarti air mengalami penguapan. Molekul air mulai lepas dari air dan menjadi molekul bebas (uap air). Kalor yang diperlukan untuk mengubah air menjadi gas seluruhnya (menguapkan) memenuhi persamaan

$$Q = mU$$

Keterangan :

m adalah massa zat (kg)

U disebut kalor uap (J/Kg)

j. Azaz Black Dan Kekekalan Energi

a) Azaz Black

Banyaknya kalor yang dilepas oleh zat dan yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diserap oleh zat yang suhunya lebih rendah.⁴⁶ Sehingga berlaku hukum kekekalan energi untuk kalor pada sistem tertutup. Rumus azaz black adalah

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$$

b) Kekekalan Energi

Hukum kekekalan energi merupakan energi tidak dapat diciptakan akan tetapi dapat berubah bentuk.

⁴⁶ Mikrajuddin Abdullah, *Op.cit.* hal 843

1. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Perpindahan kalor berhenti ketika suhu kedua benda sudah sama.

⁴⁷Kalor adalah energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud. Satuan kalor adalah kalori atau disingkat kal. Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 1 gram air sehingga suhunya naik 1°C .

James Prescott Joule, seorang ahli fisika dari Inggris, mempelajari hubungan antara timbul dan hilangnya kalor terhadap perubahan energi mekanik. Melalui percobaan yang dilakukan berulang kali akhirnya diperoleh hubungan sebagai berikut:

$$1 \text{ kal} = 4,2 \text{ joule}$$

$$1 \text{ kkal} = 4.200 \text{ joule}$$

$$1 \text{ joule} = 0,24 \text{ kal}$$

Perpindahan kalor dari suatu benda terjadi jika ada perubahan atau perbedaan suhu, sedangkan jika suhunya sama akan terjadi keseimbangan yang berarti tidak ada perpindahan kalor atau energi. Perpindahan kalor dapat dikelompokkan dalam tiga bagian yaitu perpindahan kalor secara :

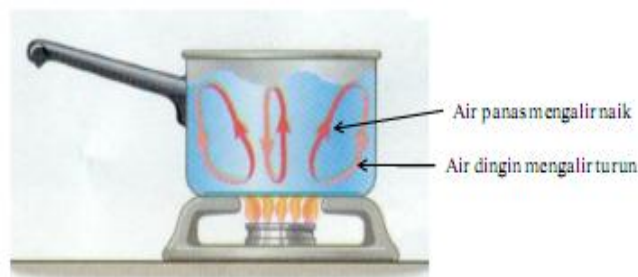
a) Konduksi (hantaran)

Konduksi adalah proses transformasi panas di dalam zat perantara dimana energi panas berpindah dari molekul yang satu ke molekul yang ada di dekatnya hanya dengan jalan getaran termal berkala, tanpa ada

pemindahan massa zat perantara sama sekali. Contoh konduksi terjadi pada besi yang salah satu ujungnya dipanaskan. Untuk mencegah konduksi pada barang-barang rumah tangga yang terbuat dari logam yaitu dengan menambahkan bahan isolator seperti plastik pada pegangan sendok, panci, dan lain-lain.

b) Konveksi (aliran)

Konveksi adalah proses pemindahan panas dari suatu tempat ke tempat lain melalui perpindahan massa zat cair atau gas yang dipanasi dari tempat satu ke tempat yang lain. Hanya terjadi pada zat cair dan gas. Contoh penerapan konveksi antara lain cerobong asap, pengisian gas freon, obat nyamuk, minyak wangi, dan lain-lain. Untuk mencegah terjadinya konveksi terutama pada bangunan biasanya dipasang plafon di bagian bawah atap bangunan.

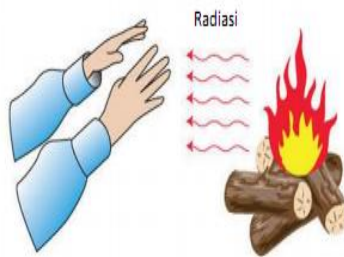


gambar 2.3

c) Radiasi (pancaran)

Radiasi adalah transformasi energi panas lantaran gelombang elektromagnetik, tidak ada zat perantara yang memegang peranan dalam proses pemindahan ini. Contoh : radiasi sinar matahari. Untuk mencegah

terjadinya radiasi misalnya pemakaian kostum anti radiasi, rumah dicat putih agar memantulkan kembali kalor radiasi matahari.



Gambar 2.4

B. Penelitian Yang Relevan

Penggunaan model pembelajaran STEM sudah pernah digunakan oleh beberapa peneliti untuk meningkatkan pemahaman konsep dan memotivasi peserta didik. dengan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Hasil penelitian yang didapat bahwa assesmen kinerja yang dirancang oleh peneliti dapat mengungkap keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran dengan pendekatan STEM.⁴⁸
2. Hasil penelitian yang didapat bahwa terdapat perbedaan antara rata – rata nilai pada eksperimen dengan nilai pada kelas kontrol. LKS yang dikembangkan efektif melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.⁴⁹
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat respon yang positif dan senang terhadap penerapan PBJL STEM, menurut siswa pembelajarannya menari dan dapat memotivasi dan dapat membantu memahami materi.⁵⁰

⁴⁸ Anggita nia, “ *penerapan asesmen kinerja dalam pendekatan stem untuk mengungkap keterampilan prose sains.*”

⁴⁹ Ratri sekar pertiwi, abdurrahman,” *efektivitas LKS STEM untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa,*”

⁵⁰ Afriana, Permanasari, and Fitriani.

4. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa animasi membantu siswa untuk lebih memahami proses molekuler dinamis dalam kimia dan biokimia. Namun, siswa seringkali mengambil fitur animasi secara harfiah dan karenanya salah menafsirkan konsep yang disajikan dalam animasi.⁵¹
5. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa STEM learning menggunakan 6E Learning oleh DesignTM Model suhu dan perubahannya bisa meningkatkan literasi sains siswa literasi sains dapat ditingkatkan jika model ini diterapkan terus menerus.⁵²

C. Kerangka Teoritik

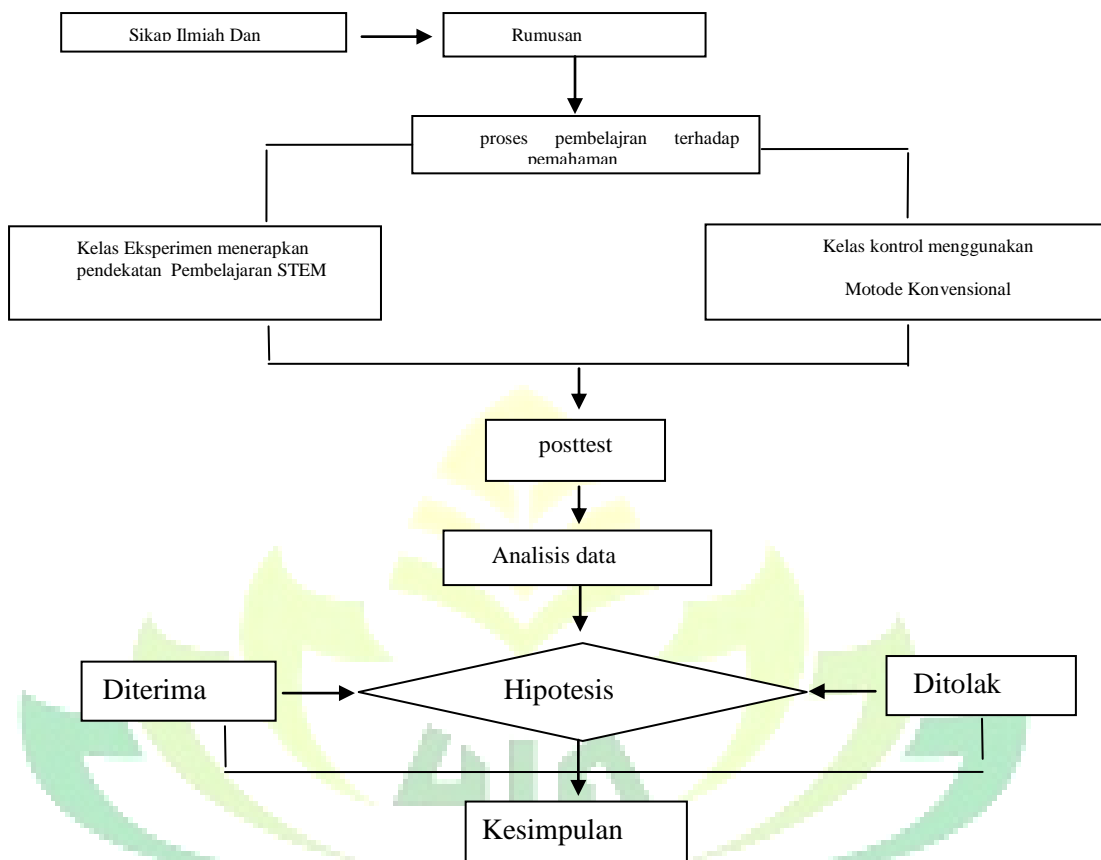
Penelitian yang berkenaan dengan dua variabel atau lebih, biasanya dirumuskan hipotesis yang berbentuk komparasi maupun hubungan. Oleh karena itu dalam kerangka menyusun hipotesis penelitian yang berbentuk hubungan maupun komparasi, maka perlu dikemukakan kerangka teoritik.

Didalam penelitian kali ini peneliti akan melakukan penelitian dengan model pembelajaran STEM pada kelas eksperimen. dan kelas kontrol akan diberikan materi secara model konvensional. Penelitian ini menggunakan satu variabel bebas dan dua variabel terikat. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat adalah:

⁵¹ J Siswanto, 'Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa', 9.2 (2018), 133–37 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>>.

⁵² N. Khaeroningtyas, A. Permanasari, and I. Hamidah, 'STEM Learning In Material Of Temperature And Its Change To Improve Scientific Literacy Of Junior High School Students', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5.1 (2016), 94–100 <<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>>.

Bagan



D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat.⁵³ Jawaban yang paling mungkin memberikan dan memiliki tingkat kebenaran lebih tinggi dari pada opini (yang tidak mungkin dilakukan dalam penelitian). Hipotesis itu diajukan hanya sebagai saran pemecahan masalah, artinya hasil penelitianlah yang membenarkan diterima atau ditolaknya. Berdasarkan uraian diatas, peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pembelajaran STEM terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep
2. Terdapat pengaruh pembelajaran STEM terhadap pemahaman konsep
3. Terdapat pengaruh sikap ilmiah terhadap mata pelajaran STEM

⁵³ sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah efektivitas pembelajaran (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) dapat meningkatkan sikap ilmiah dan pemeahaman konsep di SMAN 1 Semende Darat Laut.

B. Tempat Dan Waktu

a. Tempat

Tempat penelitian bertempat di SMAN 1 semende darat laut

b. Waktu Penelitian

Waktu penelitian adalah waktu berlangsungnya penelitian atau saat penelitian ini dilaksanakan.

C. Metode penelitian (termasuk rancangan eksperimen)

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data tujuan dan kegunaan tertentu.⁵⁴ Dalam group design penelitian digunakan metode *Quasi Eksperimen Desaign*. Desain dengan rancangan post-test only control group design. Kemudian desain penelitian menggunakan *Pretest Posttest Control Design*. Dalam rancangan ini, terdapat dua kelompok subjek satu kelompok mendapat perlakuan (kelas eksperimen) dan satu kelompok sebagai kelasa kontrol.

⁵⁴sugiyono.

Tabel 3.1 Desain *Non-Equivalent Control Group Design*.⁵⁵

O ₁ X	O ₂
O ₃	O ₄

Keterangan:

X = Perlakuan

O₁ = pretest kelas eksperimen

O₂ = posttest kelas eksperimen

O₃ = pretest kelas kontrol

O₄ = posttest kelas kontrol

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi kemudian ditarik kesimpulan

1. Variabel independent (variabel bebas)

Variabel independent atau variabel bebas pada penelitian ini menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*).

2. Variabel dependent (variabel terikat)

Variabel dependent atau variabel terikat dalam penelitian ini adalah sikap ilmiah dan pemahaman konsep.

⁵⁵Ardian Asyhari dan Gita Putri Clara , “Pengaruh Pembelajaran Levels of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa,” *Jurnal Pendidikan Sains*, Vol. 6.No.2 (2017), 90.

E. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian disimpulkan.⁵⁶ Populasi dalam penelitian adalah peserta didik kelas XI SMAN 1 semende darat laut.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut⁵⁷. Sampel yang diambil terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran STEM, dan kelas XI IPA 2 sebagai sampel kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

3. Teknik Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel.⁵⁸ Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Cluster random sampling*⁵⁹ atau acak kelas, yaitu pengambilan sampel tanpa melihat strata dari populasi, alasannya karena seluruh peserta didik dianggap memiliki kemampuan yang sama atau homogen. Peneliti menyiapkan kertas undian sebanyak 2 buah kertas undi dengan melakukan satu kali pengundian berdasarkan kertas undian yang telah dibuat dari suatu populasi kelas XI

⁵⁶ *Ibid.* h.80

⁵⁷ *Ibid.* H.81

⁵⁸ Sugiyono, *Op.Cit* h.81

⁵⁹ Arikunto and Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2012).

IPA . Kertas pertama keluar saat diundi menjadi sample penelitian kelas eksperimen dan sisanya dijadikan kelas kontrol.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian menggunakan:

1) Tes

Tes adalah stimulus yang akan diberikan kepada siswa bertujuan untuk mendapatkan jawaban yang bisa dijadikan dasar bagi skor anmgka. Dipenelitian kali ini tes ini dilakukan dengan adanya posttest yang berupa pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman konsep setelah melaksanakan belajar menggunakan model pembelajaran STEM,

Rumus yang digunakan untuk penilaian adalah

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

S : nilai yang diharapkan

R : jumlah skor dari soal yang benar

N : skor maksimal tes.

2) Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilaksanakan dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab.⁶⁰ Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup, yaitu angket yang sudah disediakan jawabannya. Adapun alasan peneliti menggunakan angket tertutup adalah: Yang pertama Angket tertutup memberikan kemudahan kepada responden dalam memberikan

⁶⁰ *Ibid*, h. 142

jawaban, Yang kedua Angket tertutup lebih praktis, yang ketiga Keterbatasan waktu penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian ini dengan menggunakan skala likert 5 poin.⁶¹ Jawaban responden berupa pilihan dari lima alternatif yang ada, yaitu :

No	Responden	Nilai
1	SS: sangat setuju	5
2	S : setuju	4
3	N : netral	3
4	TS :tidak setuju	2
5	STS : sangat tidak setuju	1

3) Dokumentasai

Dokumentasi merupakan catatan yang berupa tulisan, gambar, atau karya – karya dari seseorang. Metode dokumentsai ini digunakan untuk mengambil data yang berbentuk tertulis, seperti daftar nama peserta didik, dana daftar yang berhubungan dengan pembahsana penelitian.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengelolah dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh (*posttest*) dengan soal *essay* yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa.

Test pemahaman konsep menggunakan soal *essay* pada pokok bahasan suhu dan kalor, penyusunan test di awali dengan membuat kisi-kisi

⁶¹Bambang Prasetyo and Lina Miftahul Jannah, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006).

test yang mencakup pokok bahasan, aspek kemampuan yang di ukur, indikator serta banyaknya butir test. Rubrik penilaian tes pemahaman konsep dapat dilihat Tabel 3.1:

Tabel 3.1
Rubrik Penilaian Tes

Skor	Kriteria
5 (sangat baik)	Siswa menjawab dengan benar sesuai kunci jawaban
4 (baik)	Siswa menjawab dengan sebagian dari kunci jawaban dan dapat
3 (cukup)	siswa menjawab dengan dari sebagian kecil dari kecil jawaban
2 (kurang)	Siswa menjawab dengan menyebutkan kata kunci namun penjelasannya tidak tepat.
1 (buruk)	Siswa menjawab dengan menyebutkan kata kunci namun tidak bisa menjelaskan apa maksud dari kunci jawaban.
0 (sangat buruk)	Siswa tidak mampu menjawab sama sekali

1. Penguji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk menunjukan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang ingin diukur. Validitas dapat dihitung dengan koefisien menggunakan product moment dengan rumus:⁶²

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

⁶² Basuki, Doyan, and Harjono.

r_{xy} = Koefesien Kolerasi Anantara Variabel X Dan Variabel Y, Dua Variabel Yang Dikolerasikan.

X = Skor Butir Soal

Y = Skor Total

N = Banyak Subjek

Keputusan uji validitas ditentukan dengan kriteria :

- a. jika diukur $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal valid
- b. jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka butir soal tidak valid

Setelah uji coba soal kepada siswa yang berada diluar sampel. Kemudian hasil uji coba ini dianalisis keabsahannya dan diperoleh datanya, selanjutnya hasil uji validitas tersebut dapat disajikan. Hasil uji coba ini dianalisis keabsahannya dan diperoleh data berikut

Tabel 3.1

Hasil Uji Validitas Butir Soal

Batas signifikan	Keterangan	Nomor butir soal	Jumlah
> 0,361	Valid	2,3,4,6,7,11,12,14,15	9
	Tidak valid	1,5,8,9,10,13	6

Berdasarkan tabel 3.1, dari 15 soal essay yang telah diuji cobakan dengan nilai $r_{tabel} = 0,361$, sehingga diperoleh 9 butir soal yang dinyatakan valid yaitu soal nomor 2,3,4,6,7,11,12,14,15 dan 6 butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1,5,8,9,10,13. Artinya dari soal yang valid 9 soal dapat digunakan untuk mengukur tes pemahaman konsep.

2. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas adalah uji untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran yang tetap konsisten, ⁶³ Untuk mengetahui uji reabilitas instrumen, peneliti menggunakan rumus KR.20.

$$r_{11} = (n / (n - 1)) (S_t^2 - \sum Pq / S_t^2)$$

keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrument secara keseluruhan

P : populasi subyek yang menjawab item dengan benar.

q : populasi subyek yang menjawab salah (1 – P)

$\sum Pq$: jumlah hasil perkalian P dan q

n : banyaknya item

S_t : standar deviasi dari tes

Kriteria pengujian

- a. jika , $r_{11} \geq 0,70$ maka soalnya reliabel
- b. jika , $r_{11} \leq$ maka soal tidak reliabel

Tabel 3.3
Kriteria Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,10 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

⁶³ Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Matematika Dan Sains* (LAMPUNG: anugrah utama rahaja).

Tabel 3.4

Hasil Uji Reliabelitas Butir Soal

Batas signifikan	Keterangan	Nomor butir soal	Jumlah
> 0,361	Valid	2,3,4,6,7,11,12,14,15	9

soal yang diuji reliabelitasnya pada penelitian ini hanya soal yang valid

3. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran adalah perbandingan antara jumlah jawaban dengan jumlah peserta tes, sehingga semakin banyak siswa menjawab benar maka proporsi itu juga besar.⁶⁴ Rumus tingkat kesukaran adalah⁶⁵ :

$$TK = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

Tk = tingkat kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

Js = jumlah siswa yang mengikuti tes

Tabel 3.5

Klarifikasi Tingkat Kesukaran⁶⁶

Indeks Tingkat Kesukaran	Interprestasi
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

⁶⁴Swarto, “ *tingkat kesulitan, dan daya beda dan reabilitas tes menurut toeri tes klasik*”. *Jurnal pendidikan*. Vol. 16,2007

⁶⁵ Budiono,dkk.*Op.Cit.* hal 97

⁶⁶ Arikunto, Suharsimi.*op.cit* hal 65

Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran soal sebanyak sembilan soal essay yang telah diujicobakan pada kelas yang telah mempelajari suhu dan kalor dapat dilihat ditabel 3.6

Tabel 3.6

Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Klarifikasi	No butir soal	Jumlah
Sukar	-	0
Sedang	3,4,5,8,9,10,11,12	8
Mudah	1,5,6,7,13,14,15	7

Berdasarkan 3. 6 dari 15 soal yang telah diuji cobakan diperoleh 8 butir soal yang termasuk dalam klarifikasi sedang, yaitu nomor 3,4,5,8,9,10,11,12 dan 7 butir soal masuk kedalam klarifikasi mudah yaitu nomor 1,5,6,7,13,14,15. Artinya siswa pada tahap ini dapat menjawab butir – butir soal dengan benar.

4. Uji Daya Beda

daya beda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang berkemampuan rendah. ⁶⁷ Rumus daya beda adalah⁶⁸

$$DP = \frac{BA - BB}{\frac{1}{2}N}$$

Keterangan:

⁶⁷ Swarto, *Op.Cit* Hal 123

⁶⁸ Budiono,Dkk. *Op.Cit* hal 98

DP = daya pembeda soal

BA = jumlah jawaban benar pada kelompok atas

BB = jumlah jawaban benar pada kelompok bawah

N = jumlah siswa yang mengerjakan tugas.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis daya pembeda butir test adalah sebagai berikut:

- Mengurutkan jawaban peserta didik mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah
- Membagi kelompok atas dan kelompok bawah
- Menghitung proporsi kelompok atas dan bawah dengan rumus

$$PT = \frac{PA}{JA} \text{ dan } PR = \frac{PB}{JB}$$

Keterangan:

PA = Proporsi kelompok tinggi bagian atas

JA = Jumlah testee yang termasuk kelompok atas

PB = Proporsi kelompok tinggi bagian atas

JB = Jumlah testee yang termasuk kelompok bawah

- Menghitung daya beda dengan rumus yang telah ditentukan. Selanjutnya hasil akhir dari perhitungan daya beda didefinisikan dengan indeks daya pembeda. Hasil dari analisis daya pembeda dapat dilihat dari Tabel 3.7

Tabel 3.7

Hasil Uji Coba Daya Pembeda Butir Soal

Klarifikasi	No butir soal	Jumlah
Jelek	1,8,13	3
Cukup	2,5	2
Baik	9,15	2
Baik sekali	3,4,6,7,10,11,12,14	8

Berdasarkan tabel 3.7, dari 15 soal yang telah diuji cobakan diperoleh 3 soal yang termasuk dalam klarifikasi jelek , yaitu nomor 1, 8,13 2 butir soal termasuk kedalam klarifikasi cukup yaitu nomor 2, dan 5 selanjutnya dua butir soal yang termasuk kedalam klarifikasi baik yaitu nomor 9 dan 15, kemudian 8 soal yang masuk kedalam klarifikasi baik sekali yaitu soal nomor 3,4,6,7, 10,11,12,14.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Menganalisis data hasil penelitian ini menggunakan analisis statistik. Dalam penelitian kali ini persyaratan yang harus dipenuhi yaitu uji normalitas Dan Uji Homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal

dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak⁶⁹. Pada uji normalitas ini menggunakan uji *kolmogorof smirnov* pada program SPSS 17.00 dengan taraf signifikan 5% atau 0,05. Syarat statistik multivariat manova adalah terpenuhinya distribusi normalitas dengan hipotesis uji *kolmogorof smirnov* sebagai berikut:

Jika nilai $\text{sig.} > \alpha$, maka H_0 diterima

Jika nilai $\text{sig.} < \alpha$, maka H_1 ditolak

H_0 diterima, maka data berdistribusi normal.

H_1 ditolak, maka data tidak berdistribusi normal

Pemeriksaan distribusi normal dapat dilakukan pada setiap populasi dengan cara membuat *q-q plot* atau *scatter-plot* dari nilai $d_i^2 = (X_i - \bar{X})^t S^{-1} (X_i - \bar{X})$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Tahapan dari pembuatan *q-q plot* ini adalah sebagai berikut:⁷⁰

- 1) Menentukan nilai vektor rata-rata: \bar{X}
- 2) Menentukan nilai matriks varians-kovarians: S
- 3) Menentukan nilai jarak *mahalanobis* atau kuadrat *general* setiap titik pengamatan dengan vektor rata-ratanya

$$d_i^2 = (X_i - \bar{X})^t S^{-1} (X_i - \bar{X}), i = 1, 2, \dots, n.$$

⁶⁹ahmad dan yulkifli resta, ichy lucya fauzi, “pengaruh pendekatan pictorial riddle jenis video terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran inkuiri pada materi gelombang terintegrasi bencana tsunami,” 1.April (2013), h.20.

⁷⁰Scribd. “Manova”[scribdonline;http://www.scribd.com/doc/195813793/manova.docx](http://www.scribd.com/doc/195813793/manova.docx) (diakses 22 Mei 2018)

4) Mengurutkan nilai $d_{(i)}^2$ dari kecil ke besar: $d_{(1)}^2 \leq d_{(2)}^2 \leq d_{(3)}^2 \leq \dots \leq d_{(n)}^2$.

5) Menentukan nilai $p_i = \frac{i-1/2}{n}, i = 1, 2, \dots, n$.

6) Menentukan nilai q_i sedemikian hingga $\int_{-\infty}^{q_i} f(\chi^2) d\chi^2 = p_i$

atau $q_{i,p}(\chi^2) = \chi_p^2((n - i + 1/2)/n)$.

7) Membuat *scatter-plot* $d_{(i)}^2$ dengan q_i . Jika *scatter-plot* ini cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai $d_i^2 \leq \chi_p^2(0,50)$, maka H_0 diterima artinya data berdistribusi normal multivariat.

Dengan bantuan program SPSS, uji normalitas dapat dilakukan dengan Uji Box's M. Jika nilai sig. $> \alpha$, maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan matriks varians-kovarians dari l -populasi adalah maka data berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah uji normalitas menggunakan program SPSS 17.00 adalah sebagai berikut:

- 1) Buka SPSS, pilih *analyze/General linear model/multivariate*.
- 2) Klik *descriptive* statistik, pilih *expore*
- 3) Setelah tampak dilayar tampilan window *Multivariat*, kemudian melakukan *entry* variabel-variabel yang sesuai pada kotak *Dependent Variables* dan *Fixed Factor(s)*.
- 4) Selanjutnya *plots* dipilih *normality test, untransformed* dan *Continue*, terakhir *OK*.

Tabel 3.3
Ketentuan One Kolmogorof Sminov⁷¹

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H ₀ diterima	Data distribusi normal
Sig < 0,05	H ₀ ditolak	Data tidak berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas yaitu untuk melihat bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Pada uji homogenitas ini menggunakan uji *homogeneity of variances* dengan program SPSS 17.00 pada taraf signifikan 5% atau 0,05. Syarat statistik multivariat manova adalah terpenuhinya distribusi homogen dengan hipotesis sebagai berikut:

Jika nilai sig. > α , maka H₀ diterima

Jika nilai sig. < α , maka H₁ ditolak

H₀ diterima, maka variasi pada tiap kelompok sama (homogen).

H₁ ditolak, maka variasi pada tiap kelompok tidak sama (tidak homogen).

Statistika uji diperlukan untuk menguji homogenitas *matriks varians-kovarians* dengan hipotesis H₀: $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_g = \Sigma_0$ dan H₁: ada paling sedikit satu diantara sepasang Σ_l yang tidak sama. Jika dari masing-masing populasi diambil sampel acak berukuran n yang saling bebas maka penduga tak bias untuk Σ_l adalah matriks S_l sedangkan untuk Σ_0

⁷¹ Antomi Saregar, Sri Latifah, and Meisita Sari, 'Efektivitas Model Pembelajaran Cups : Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla ' Ul Anwar', 5.2 (2016), 233–43 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>>.

penduga tak biasnya adalah S ,

$$S = \frac{1}{N} \sum_{l=1}^g (n_l - 1) S_l \quad \text{dengan} \quad N = \sum_{l=1}^g n_l - g$$

Untuk menguji hipotesis di atas dengan tingkat signifikansi α , digunakan kriteria uji berikut:⁷²

$$H_0 \text{ ditolak jika } MC^{-1} > \chi^2_{\left(\frac{1}{2}(g-1)p(p+1)\right)}(\alpha)$$

$$H_0 \text{ diterima jika } MC^{-1} \leq \chi^2_{\left(\frac{1}{2}(g-1)p(p+1)\right)}(\alpha) \text{ dengan}$$

$$M = \sum_{l=1}^g (n_l - 1) \ln|S| - \sum_{l=1}^g (n_l - 1) \ln|S_l|$$

$$C^{-1} = 1 - \frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(g-1)} \left(\sum_{l=1}^g \frac{1}{(n_l - 1)} - \frac{1}{\sum_{l=1}^g (n_l - 1)} \right)$$

Dengan bantuan program SPSS, uji homogenitas matriks varians-kovarians dapat dilakukan dengan Uji Box's M. Jika nilai sig. $> \alpha$, maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan matriks varians-kovarians dari l -populasi adalah sama atau homogen. Adapun langkah-langkah uji homogenitas varians-kovarians menggunakan program SPSS 17.00 adalah sebagai berikut:

- 1) Buka SPSS, pilih *analyze/General linear model/multivariate*.
- 2) Klik *descriptive* statistik, pilih *expore*

⁷² *Ibid*, hal 89

- 3) Setelah tampak dilayar tampilan window *Multivariat*, kemudian melakukan entry variabel-variabel yang sesuai pada kotak *Dependent Variables* dan *Fixed Factor(s)*.
- 4) Selanjutnya *plots* dipilih *Homogenitas test*, *untransformed* dan *Continue*, terakhir Ok.

Tabel 3.3
Ketentuan Uji Homogeneity Of Varians⁷³

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H ₀ diterima	Homogen
Sig < 0,05	H ₀ ditolak	Tidak homogen

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji manova. Manova adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok dengan dua variabel terikat atau lebih.⁷⁴ Analisis varian multivariat merupakan terjemahan dari *multivariate analisis of variance* (MANOVA), manova merupakan uji beda varian yang dibandingkan berasal dari lebih dari satu variabel terikat⁷⁵.

Adapun, hipotesis yang diujikan dalam penelitian ini adalah:

- a) Perlakuan (X) dan sikap ilmiah (Y₁)

H₀ : $\mu_1 = \mu_2$ Variabel Y₁ (sikap ilmiah) Tidak Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

⁷³ Antomi Saregar, Sri Latifah, Dan Meisita Sari, *Ibid* h.241

⁷⁴ Jonathan Sarwono, *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi* (yogyakarta: CV.Andi Offset, 2013).h.19

⁷⁵ Subana, *Statistika Pendidikan* (bandung: CV.pustaka setia, 2005).h.168

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Variabel Y_1 (sikap ilmiah) Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

b) Perlakuan (X) dan Pemahaman konsep (Y_2)

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Variabel Y_2 (Pemahaman konsep) Tidak Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Variabel Y_2 (Pemahaman konsep) Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

c) Perlakuan (X) terhadap pemahaman konsep (Y_1) dan sikap ilmiah (Y_2)

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Variabel bebas (STEM) tidak menunjukkan perbedaan pada kedua variabel terikat (sikap ilmiah dan pemahaman konsep)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Variabel bebas (STEM) menunjukkan perbedaan pada kedua variabel terikat (sikap ilmiah dan pemahaman konsep)

Pengujian manova dengan langkah-langkah sebagai berikut:⁷⁶

a). Menghitung nilai *Sum Squares Cross Product*, $SSCP_w = SSCP_{group 1} + SSCP_{group 2}$

Dimana: $SSCP_w = \text{Sum Square Cross Product within group}$

$SSCP_b = \text{Sum Square Cross Product between group}$

Selanjutnya untuk menghitung *Sum Squares Cross Product*_{group 1}

($SSCP_{group 1}$) dan *Sum Squares Cross Product*_{group 2} ($SSCP_{group 2}$)

$SS_{Y1} = \sum (Y_1 - P_1)^2$ dan $SS_{Y2} = \sum (Y_2 - P_2)^2$

⁷⁶Scribd. "Metode analisis manova" scribd

$$CP = \sum (Y_1 - \bar{Y}_1) (Y_2 - \bar{Y}_2)$$

Dimana:

SS – *Sum Squares* (jumlah kuadrat deviasi)

CP = *Cross Product*

Didapat matriks:

$$SSCP_{group1} = \begin{pmatrix} SSY_1 & CP_1 \\ CP_1 & SSY_1 \end{pmatrix}$$

$$SSCP_{group1} = \begin{pmatrix} SSY_2 & CP_2 \\ CP_2 & SSY_2 \end{pmatrix}$$

b). Menghitung nilai *Sum Squares Product between group* (SSCP_b). Untuk matrik SSCP_b perhitungan elemen-elemen *sum square* (SS) dapat ditentukan sebagai berikut:

$$SSb_{Y1} = \sum_{G=1}^k n_G (\bar{Y}_1 - \bar{\bar{Y}}_1)^2$$

$$SSb_{Y2} = \sum_{G=1}^k n_G (\bar{Y}_2 - \bar{\bar{Y}}_2)^2$$

Dimana:

$$\bar{\bar{Y}}_1 = \text{Grand-mean variabel Y1}$$

$$\bar{\bar{Y}}_2 = \text{Grand-mean variabel Y2}$$

Elemen CP_b dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$CPb = \sum_{G=1}^k n_G (\bar{Y}_1 - \bar{\bar{Y}}_1) ((\bar{Y}_2 - \bar{\bar{Y}}_2))$$

Kemudian matriks SSCP_b dapat disusun sebagai berikut:

$$SSCPb = \begin{pmatrix} SSb_{Y1} & CPb \\ CPb & SSb_{Y1} \end{pmatrix}$$

a) Menghitung matriks SSCP_T

$$SSCP_T = SSCP_b + SSCP_w$$

b) Menghitung varians-kovarians, $S_w = (\frac{1}{df_{pooled}}) * SSCP_w$

c) Menghitung jarak Mahalanobis Distance (MD^2)

$$MD^2 = (x_i - x_k)^T S_w^{-1} (x_i - x_k)$$

d) Menghitung nilai eigenvalue (λ_1) ; $SSCP_b * SSCP_w^{-1}$

Apabila nilai signifikansi untuk <0.05 atau nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka menolak hipotesis nol yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok.

Uji signifikansi dalam analisis multivariate

$$F = \frac{(n_1 + n_2 - p - 1) T^2}{(n_1 + n_2 - p)^2}$$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel pada group 1

n_2 = jumlah sampel pada group 2

p = banyaknya group

T^2 = besarnya nilai Hotelling's T^2

$$\text{Hotelling's } T^2 = \sum_{i=1}^k \lambda_i$$

Pengujian manova dilakukan dengan bantuan program SPSS, adapun langkah-langkah uji *Analisis Variansi Multivariat* (manova) dengan bantuan program SPSS 17.00 adalah sebagai berikut:

a) Buka SPSS, pilih *analyze/General linear model/multivariate*.

b) Setelah tampak layar tampilan window *Multivariat*, Masukkan perlakuan ke dalam kotak *Fixed factors* dan variabel pemahaman konsep dan berpikir kritis ke dalam kotak *dependen variable*.

- c) Pilih model/*custom*
- d) Masukkan perlakuan ke model
- e) Masukkan *Interaction* ke *main effect*
- f) Klik *continue*
- g) Klik option, pada *display means for* masukkan perlakuan. Pada *Display* pilih *Descriptive statistic, estimates of effect size, parameter estimates, residual SSCP matrix dan homogeneity test.*
- h) Selanjutnya *Option* dipilih *Homogenitas test* dan *Continue*, terakhir *OK*.

3. Uji Efektivitas STEM

Untuk menguji efektivitas STEM, dapat menggunakan persamaan *effect size*, *effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain. Variabel yang sering terkait biasanya variabel *independent* dan variabel *dependent*.⁷⁷

$$d = \frac{m_a - m_b}{[(s d_a^2 - s d_b^2 / 2)]^{1/2}}$$

dengan :

d = *effect size*

m_a = rata – rata gain kelas eksperimen

m_b = rata – rata gain kelas kontrol

$s d_a$ = standar deviasi kelas eksperimen

$s d_b$ = standar deviasi kelas kontrol

⁷⁷ Antomi Siregar Dkk, “*The Effectiveness Of Model Learning Cups: Impact On The Higher Order Thinking Sil Student At Mdrasah Aliyah Muthla’ul Anwar Gising Lampung*” Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Albiruni Vol.05 No. 02 (2016) H 235-246

Dengan kriteria besar kecilnya effect size berdasarkan Yang Dijabarkan lebih rinci adalah :

Tabel 3.5
Kriteria effect size

Effect size	Kategori
$d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Tinggi



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian

Data penelitian tentang peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep pada bahasan suhu dan kalor melalui pembelajaran STEM (*science technology engineering and mathematics*) pada siswa kelas XI SMA negeri 1 semende darat laut tahun ajaran 2018/2019. Penelitian dimulai 23 oktober 2018 sampai dengan 06 november 2018. Data yang diambil melalui tes angket dan hasil tes (essay), tes angket sikap ilmiah bisa dikatakan tinggi apabila mempunyai skor nilai lebih dari total skor kelas dan dikategorikan rendah apabila mendapati skor nilai dibawah rata-rata atau kurang dari rata – rata total skor kelas yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian.

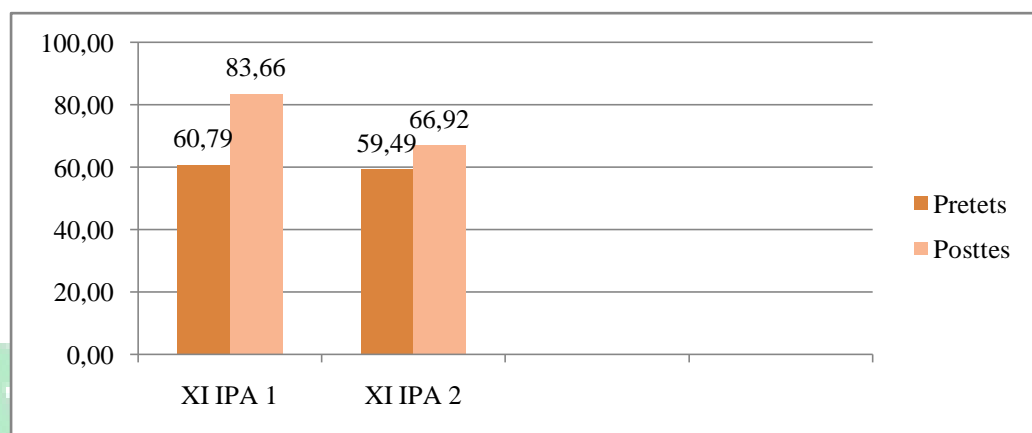
Diperoleh data pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.. Hasil nilai rata-rata *posttest* pemahaman konsep dan sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol bisa dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1
Distribusi data hasil penelitian

Statistik	Sikap Ilmiah		Pemahaman Konsep	
	Eks.	Kontrol	Eks.	kontrol
Mean	74	85	65	72
median	80,00	67,34	84,44	66,67
Standar deviasi	6,83457	10,72469	7,13305	9,06029
varians	46,11	115,019	18,665	25,412
Skor mak.	89,00	80,67	95,56	75,56
Skor min.	67,00	45,00	77,78	57,78

Tabel 4.1 menunjukkan rata-rata *posttests* pemahaman konsep kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol , dan rata-rata nilai sikap ilmiah kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol Terlihat dari hasil nilai tersebut, kedua kelas menunjukkan perbedaan terhadap pemahaman konsep dan sikap ilmiah.

Hasil *pretets* dan *posttests* pemahaman konsep kedua kelas disajikan :



Gambar 4.1 : Grafik *Pretest* Dan *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas XI IPA 1 Dan Kelas XI IPA 2

Berdasarkan gambar 4.1 rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol yaitu 60,79 untuk kelas kontrol 59,49. Terjadi peningkatan pemahaman konsep setelah diberikan perlakuan menggunakan pembelajaran STEM , dan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 83,66 sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 66,92. Hasil ini menunjukkan pemahaman konsep kedua kelas mempunyai perbedaan, terlihat bahwa kelas eksperimen yang memakai pembelajaran STEM siswa cenderung lebih aktif dalam proses pembelajaran fisika daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional

peserta didik cenderung pasif. Ini menunjukkan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol.

B. Uji Prasyarat Analisis Data

Hasil analisis prasyarat data sikap ilmiah dan pemahaman konsep sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat sampel yang diteliti normal atau tidak. Pada uji normalitas memakai uji *Kolmogorov-Smirnov*. Pengujian ini dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada hasil *pretest*, *posttest*. Adapun ketentuan dari uji normalitas ialah apabila nilai signifikan $> \alpha$ sehingga data terdistribusi normal sedangkan bila nilai signifikan $< \alpha$ sehingga data tidak normal.

Tabel 4.2
Uji Normalitas Pemahaman Konsep Dan Sikap Ilmiah

Karakteristik Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	Pemahaman Konsep		Sikap ilmiah		Hasil	Interpretasi
	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 1	XI IPA 2		
Sig.	0,125	0,182	0,175	0,200	Sig > α	Berdistribusi Normal
α	0,05	0,05	0,05	0,05		

Pada tabel 4.2 mendapatkan hasil uji normalitas antara signifikan $> 0,05$, sehingga data itu normal. Data variabel sikap ilmiah kelas eksperimen mendapatkan nilai sig 0.175 maka nilai sikap ilmiah kelas eksperimen terdistribusi normal, sedangkan untuk nilai sikap kelas eksperimen didapat nilai sig sebesar 0.200 dan terdistribusi normal. Data pemahaman konsep

kelas eksperimen nilai sig 0,125 dan terdistribusi normal, untuk kelas kontrol mendapatkan nilai sig sebesar 0,182 itupun terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Matrik *Varian Covarian*

Untuk mengetahui uji analisis multivarian (MANOVA). Pada uji homogenita matrik varian covarian ini apakah variabel X (STEM) berpengaruh dengan variabel Y1 (pemahaman konsep) dan varibel Y2 (sikap ilmiah).

a. Hipotesis

H_0 = Kedua Variabel Y (sikap ilmiah dan Pemahaman Konsep) memiliki matriks varian-kovarian yang sama terhadap variabel X (STEM)

H_1 = Kedua Variabel Y (sikap ilmiah dan Pemahaman Konsep) memiliki matriks varian-kovarian yang berbeda terhadap variabel X (STEM)

b. Kriteria Keputusan

Jika sig. > 0.05 maka H_0 Diterima

Jika sig.< 0.05 maka H_1 ditolak

Output hasil uji homogenitas *varian covarian* disajikan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	6.446
F	2.063
df1	3
df2	1.084E7

Sig.	.103
------	------

Nilai Box's M = 6,446 sedangkan nilai signya itu 0,103 sesuai dengan kriteria yang ada jika nilai sig > 0,05 maka H_0 nya diterima jadi dapat disimpulkan bahwa matrik covarian variabel Y (pemahaman konsep dan sikap ilmiah) itu sama dengan matrik covarian variabel X (STEM)

c. Uji Homogenitas Varian

Setelah dialaksnakan uji homognitas *Matrik Varian Covarian* dilanjutkan uji homogenitas *varian* yaitu persyarat ke2 yang wajib dilakukan sebelum menggunakan uji analisis multivarian (MANOVA).

Ada perbedaan antara uji homogen *Matrik Varian Covarian* dengan uji homogen *varian* yaitu pada uji homognitas *Matrik Varian Covarian* untuk melihat variabel Y1 dan Y2 (pemahaman konsep dan sikap ilmiah) berbeda secara signifikan terhadap variabel X (STEM).

Hasil uji hogenitas matrik varian covarian dapat dilihat Ditabel 4.4 :

Tabel 4.4
Levene's Test Of Equality Of Error Variances^a

	F	Sig.
Sikapilmiah	1.244	.270
Pemahaman	.291	.592

Pada tabel 4.4 diperoleh nilai signifikan yang menunjukkan bahwa ada perbedaan antara sikap ilmiah dan pemahaman konsep.

jika ketetapan sig. 0,05 maka nilai pemahaman konsep dan sikap ilmiah $> \alpha$. Maka H_0 diterima, hal ini menunjukkan *matriks varians kovarian* pada variabel sikap ilmiah dan pemahaman konsep secara individu adalah sama untuk variabel perlakuan. Sehingga bisa dilanjutkan dengan analisis uji *multivariate* (MANOVA).

C. Uji hipotesis

Uji hipotesis kali ini menggunakan Uji *multivariate test* pada program SPSS 17.0 sebagai berikut:

1. Uji *Multivariate Test*

a. Hipotesis

H_0 = Variabel bebas (STEM) tidak menunjukkan perbedaan pada kedua variabel terikat (Sikap Ilmiah dan pemahaman konsep)

H_1 = Variabel bebas (STEM) menunjukkan perbedaan pada kedua variabel terikat (Sikap ilmiah dan pemahaman konsep)

Tabel 4.5
Multivariate Test

Effect		Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.000
	Wilks' Lambda	.000
	Hotelling's Trace	.000
	Roy's Largest Root	.000

Pada tabel 4.4 multivariate test menjelaskan bahwa uji perbandingan diambil dari rata – rata komponen sikap ilmiah dan pemahaman konsep siswa dengan perlakuan (eksperimen dan kontrol)

terdapat uji statistik yakni *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's Largest Root*.

Hasil dari perlakuan yang signifikan oleh prosedur *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's largest root*. didapat nilai signifikannya 0.000, dimana $0,000 < 0,05$ sesuai kriteria bahwa h_0 (menolak) dan h_1 (menerima) maka variabel bebas (STEM) menunjukkan adanya perbedaan pada variabel terikat (sikap ilmiah dan pemahaman konsep).

2. Uji of Between Subjects Effects

a. Hipotesis 1 perlakuan (X) dan sikap ilmiah (Y_1)

H_0 = Variabel Y_1 (sikap ilmiah) Tidak Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

H_1 = Variabel Y_1 (sikap ilmiah) Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

b. Hipotesis 2 perlakuan (X) dan Pemahaman konsep (Y_2)

H_0 = Variabel Y_2 (Pemahaman konsep) Tidak Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

H_1 = Variabel Y_2 (Pemahaman konsep) Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM)

c. Kriteria Keputusan

Jika $\text{sig.} > 0.05$ maka H_0 diterima

Jika $\text{sig.} < 0.05$ maka H_1 ditolak

Output uji test *of between subjects effects* disajikan pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6
Tests Of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	F	Sig.
STEM	Sikap ilmiah	35.886	.000
	Pemahaman_Konsep	9.951	.003

Berdasarkan tabel 4.6 bahwa data signifikan sikap ilmiah menunjukkan $0.000 < 0.005$ dapat disimpulkan rata-rata sikap ilmiah menunjukkan berpengaruh pada variabel X (STEM). Sedangkan pada pemahaman konsep siswa nilai signya $0.003 < 0,005$ berarti dapat disimpulkan bahwa Rata-Rata Pemahaman konsep Menunjukkan Perbedaan Pada Variabel X (STEM).

D. *Effect Size*

Effect size ini adalah untuk mengukur signifikansi hasil penelitian, atau untuk mengetahui efek dari suatu perbedaan yang lain, *Effect size* menunjukkan sejauh mana suatu variabel bebas (STEM) mempengaruhi variabel terikat (Sikap ilmiah dan pemahaman konsep). Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *STEM* dengan meningkatkan pemahaman konsep menggunakan rumus *effect size*.

Tabel 4.9

Hasil Efek Size			
Variabel Terikat	<i>Effect Size</i>	Standar deviasi	Kategori
Pemahaman Konsep	1,007	10,883	Sedang
Sikap Ilmiah	0,096	5,9574	

Tabel 4.9 memperlihatkan nilai uji *effect size* pemahaman konsep. Nilai uji *effect size* pemahaman konsep yaitu 1,007 dengan standar deviasi 10,883 sikap ilmiah yaitu 0,096 standar deviasi 5, 9574 termasuk dalam kategori sedang. Maka disimpulkan bahwa pembelajaran STEM efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan peserta didik pada pembelajaran fisika dalam kategori sedang.

E. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas pembelajaran *STEM* dan pembelajaran konvensional untuk meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep siswa.

Pemahaman konsep berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada kelas yang menggunakan pembelajaran STEM dan pembelajaran konvensional adalah 95,56 dan 75,56. Terlihat sangat jelas bahwa rata-rata kelas yang menggunakan pembelajaran STEM lebih baik dengan rata-rata kelas konvensional. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran STEM terhadap materi suhu dan kalor memiliki karakteristik, sehingga pelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran STEM memudahkan siswa untuk memahami serta menguasai materi.

Pelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran STEM memudahkan siswa untuk memahami serta menguasai materi. Pendekatan Pembelajaran STEM memiliki empat tahapan, tahapan yang pertama yaitu pengamatan (*observe*) dimana difase ini pendidik memberikan pengamatan terhadap berbagai fenomena yang terdapat dalam lingkungan sehari – hari, hasil riset ratri menunjukkan bawa *STEM* dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa.⁷⁸ dari pengamatan ini siswa dapat memecahkan masalah dan lebih mandiri.

Tahapan selanjutnya dimana siswa ide (*new idea*) siswa dilatih untuk belajar menganalisis dan berfikir kritis. Sesuai dengan hasil resert yang dilakukan oleh denis (2016) bahwa pendekatan STEM bisa meningkatkan kemampuan berfikir siswa,⁷⁹ sehingga siswa bisa belajar menganalisis dengan befikir secara kritis. Langkah ketiga inovasi (*inovation*) pendidik meminta siswa untuk menguraikan hasil yang didapatkan agar bisa diaplikasikan. Saat langkah keempat kreasi (*creativity*) diterapkan siswa dapat menerapkan pemahaman kedalam konsep serta mengumpulkan data dari hasil pengamatan. Langkah kelima Nilai (*society*) disini peserta didik membuat kesimpulan dan dapat mengaplikasikannya didalam kehidupan sehari- hari.

⁷⁸ Ratri Sekar Pertiwi” *Efektivitas Lks Stem Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa*” Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung,

⁷⁹ Denis andrew D lajium,” *the efectivines of science, technology,engeeenering and mhatematic (STEM) learning approach amon secondary school student.*” 2016

Berbeda dengan proses pembelajaran konvensional di kelas kontrol saat melakukan proses pembelajaran di kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional siswa lebih cenderung mendengarkan apa yang disampaikan dan terlihat pasif, dan saat guru memberikan pertanyaan siswa nya kurang antusias dan mengantuk, yang aktif pun hanya beberapa orang saja, setelah guru memberikan materi suhu dan kalor, guru memberikan soal, saat mengerjakan soal yang dialami oleh siswa adalah kesulitan untuk menjawab, siswa pasif saat proses pembelajaran berlangsung sehingga siswa kesulitan untuk menjawab beberapa masalah yang ada di materi suhu dan kalor.

Meskipun demikian tujuan dari penelitian ini adalah melihat efektivitas pembelajaran STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional yang diterapkan di kelas kontrol. sebelum kita mengukur efektifnya pembelajaran terlebih dahulu melakukan uji, uji normalitas dan homogen dari data eksperimen dan kelas kontrol, setelah digunakan uji homogen dan normalitas baru ke uji hipotesis menggunakan Uji *manova* dengan menggunakan program SPSS 17.0 dari hasil uji didapat hasil pretest sebesar sig (2- tailed) 0,648, maka nilai rata-rata sama dengan peretes kelas kontrol. sedangkan posttest nya juga sama sebesar 0,000 sig (2-tailed) > 0,05 artinya bahwa nilai rata – rata nya tidak sama dengan hasil kelas eksperimen. Dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan pembelajaran STEM pemahaman konsepnya mengalami peningkatan.

Hasil *effect size* menggunakan rumusnya didapat nilai $>0,8$ sesuai dari kriteria tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, dengan pembelajaran STEM untuk meningkatkan pemahaman konsep lebih efektif dari kelas konvensional. Pembelajaran STEM baik digunakan dalam proses pembelajaran di kelas XI IPA dengan materi suhu dan kalor, dengan ini siswa bisa terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Dengan pembelajaran STEM ini siswa dapat meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep, karena tidak sekedar materi yang didapatkan tetapi juga penjelasan dari teman dan guru dalam kelas dan lebih aktif mencari dan menemukan sendiri konsep materi yang diajarkan. Namun pada penelitian ini ada beberapa kendala yaitu penerapan yang masih kurang maksimal dan waktu kegiatan belajar kurang, tapi dengan semua kekurangan itu tetap saja bahwa pembelajaran menggunakan STEM ini mengalami peningkatan terhadap pemahaman konsep siswa.

1. Hipotesis Pertama

Hipotesis pertama pada penelitian ini adalah melihat efektifitas pembelajaran STEM terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan di SMA 1 semende darat laut pada kelas eksperimen menggunakan pendekatan pembelajaran STEM, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, menurut Ibrahim (2017) pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang masih berpusat pada guru, dan lebih mengutamakan hasil bukan proses

artinya bahwa siswa itu dijadikan objek bukan subjek sehingga siswa itu sulit untuk mengutarakan pendapatnya.⁸⁰ hasil dari uji hipotesis efektivitas sikap ilmiah dan pemahaman konsep ini melalui uji *Multivariate Test* menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan nilai $0,000 < 0.05$ dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria H_0 (menolak) dan H_1 (menerima) maka secara bersama-sama variabel bebas (STEM)) menunjukkan perbedaan pada kedua variabel terikat (sikap ilmiah dan pemahaman konsep).

2. Hipotesis Kedua

Hipotesis yang kedua mengenai efektivitas pembelajaran STEM terhadap pemahaman konsep dengan berdasarkan analisis data dari hasil penelitian menunjukkan hasil sebagai berikut, pada tabel 4.6 *Tests of Between Subjects Effects* diperoleh pemahaman konsepnya $0,003 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini karena pemahaman konsep ini titik fokus pembelajaran, dengan ini pentingnya pemahaman konsep agar siswa dapat mempunyai kemampuan dalam memahami konsep, mengaplikasikan, serta bisa menjelaskan konsep itu sendiri dengan begitu siswa akan lebih mudah memahami dan memecahkan masalah.

3. Hipotesis Ketiga

⁸⁰ Ibrahim, "Perpaduan Model Pembelajaran Aktif Konvensional (Ceramah) Dengan Kooperatif (Make- A Match) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pendidikan Keawrgaan". Jurnal Pendidikan Sosial, Sains, Dan Humaniora Vol.3 NO. 2, Juni 2017

Hipotesis ketiga efektivitas pembelajaran STEM terhadap sikap ilmiah , Dari hasil setiap pertemuan sikap ilmiah siswa itu telah muncul distiap langkah pembelajaran seperti rasa ingin tahu siswa untuk mengetahui berbagai fenomena terhadap suhu dan kalor. Setiap pertemuan sikap ilmiah ini semakin membaik,meningkatnya sikap ilmiah distiap pertemuan ini disebabkan adanya persaingan antara kelompok dan termotivasi mendapatkan nilai yang bagus dan mendapatkan nilai tambahan. Selain itu, berdasarkan tabel 4.6 *Tests of Between-Subjects Effects* menunjukkan juga hasil sikap ilmiah dengan pendekatan pembelajaran yang nilai signifikannya $0.000 < 0,005$ hal ini menunjukkan bahwa sikap ilmiah itu menunjukkan perbedaan pada variabel X (STEM). sesuai dengan hasil riset Antomi Saregar (2013) bahwa siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi pada pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan demonstrasi memberikan pengaruh yang positif terhadap prestasi belajar siswa yang berkategori sikap ilmiah rendah.⁸¹

⁸¹ Antomi saregar, widha sunarno, " pembelajaran fisika kontekstual melalui metode eksperimen dan demonstrasi diskusi menggunakan multimedia interaktif ditinjau dari sikap ilmiah dan kemampuan verbal siswa". Njurnal inkuri, vol 2, No 2 2013

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data maka peneliti memperoleh kesimpulan bahwa, Hasil penelitian meliputi:

1. Terdapat pengaruh sikap ilmiah, pemahaman konsep siswa yang menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dan pembelajaran konvensional.
2. Terdapat pengaruh pemahaman konsep siswa menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Terdapat pengaruh sikap ilmiah secara signifikan antara siswa yang menggunakan pembelajaran STEM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarankan kepada guru atau calon guru untuk melakukan alternatif pembelajaran dan harus disesuaikan dengan materi yang hendak disampaikan agar kemampuan dan kompetensi siswa tercapai dengan baik. Dengan menggunakan pembelajaran *STEM* ini, yang dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa . Dari hasil penelitian ini juga dapat diadakan penelitian lanjutan tentang pembelajaran dengan STEM untuk konsep atau topik yang berbeda. Peneliti selanjutnya sebaiknya terlebih dahulu dianalisis kembali untuk disesuaikan

penerapannya, terutama dalam hal alokasi waktu, fasilitas pendukung termasuk media pembelajaran dan karakteristik siswa yang ada pada sekolah tempat pendkatan pembelajaran yang akan diterapkan. Serta pada saat guru diberi kepercayaan untuk menjalankan rencana pelaksanaan pembelajaran harus dilakukan dengan ketentuan yang ada didalam rencana pelaksanaan pembelajaran tersebut agar proses pembelajaran mencapai tujuan yang maksimal.



DARTAR PUSTAKA

Afriana, Jaka, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender', 2 (2016),

Anggareni, N W, N P Ristiati, N L P M Widiyanti, Program Studi, Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, and others, 'Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Ipa Siswa SMP', *E- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Studi IPA*, 3 (2013)

Arikunto, and Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2012)

Basuki, Budiono, Aris Doyan, and Ahmad Harjono, 'Pengembangan Alat Peraga Kotak Energi Model Inkuiri Terbimbing (APKEMIT) Sebagai Penunjang Pengembangan Fisika SMA Pada Materi Suhu Dan Kalor', 1 (2015),

Dahlan, Dahlan, and Refnadi Refnadi, 'Pengintegrasian Motif Ibadah Pendidik Sebagai Upaya Optimalisasi Pencapaian Tujuan Pendidikan', 5 (2017),

Fitriana, Desi Eka Nur, Evi Amelia, and Pipit Marianingsih, 'Penyusunan Modul Pembelajaran Berbasis Sains Teknologi Dan Masyarakat (STM) Pada Konsep Bioteknologi (Sebagai Bahan Ajar Siswa Sma Kelas XII)', *Jurnal*

Pendidikan Biologi (BIOSFERJPB), 10 (2017),

Giancoli, *Fisika Sedisi 5* (Jakarta: Erlangga, 2010)

Jonathan Sarwono, *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi* (yogyakarta: CV.Andi Offset, 2013)

Khaeroningtyas, N., A. Permanasari, and I. Hamidah, 'STEM Learning In Material Of Temperature And Its Change To Improve Scientific Literacy Of Junior High School Students', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5 (2016), <<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>>

Milaturrahmah, N, M Mardiyana, and I Pramudya, 'Mathematics Learning Process with Science , Technology , Engineering , Mathematics (STEM) Approach in Indonesia Mathematics Learning Process with Science , Technology , Engineering , Mathematics (STEM) Approach in Indonesia', 1 (2017),

Mukrima, and Ali Umar Dhani, 'Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Pendekatan Konstruktivisme Dengan Metode Siklus Belajar Karplus', *Http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika ISSN*, 4 (2016),

Nessa, Widya, Yusuf Hartono, and Cecil Hiltrimartin, 'Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem) Problem-Based Learning Di Kelas X', 3 (2017),

Pertiwi, Ratri Sekar, Abdurrahman, and Undang Rosidin, 'Efektivitas Lks Stem Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa', *Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung Email: Ratrisekarpertiwi@yahoo.com*, 2017,

Prasetyo, Bambang, and Lina Miftahul Jannah, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006)

Resta, Ichy Lucy Fauzi, Ahmad dan Yulkifli, 'Pengaruh Pendekatan Pictorial Riddle Jenis Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Gelombang Terintegrasi Bencana Tsunami', 1 (2013),

RI, Departemen agama, , *AL-Qur'an Dan Terjemahnya*, 2008

Saregar, Antomi, 'Pelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan LkM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5 (2016), 54–60

Saregar, Antomi, Sri Latifah, and Meisita Sari, 'Efektivitas Model Pembelajaran Cups : Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla ' UI Anwar', 5 (2016), 233–43
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>>

Saregar, Antomi, Anis Marlina, and Idham Kholid, 'Efektivitas Model Pembelajaran Arias Ditinjau Dari Sikap Ilmiah: Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Fluida Statis', 6 (2017), 255–63
<<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.2181>>

Sari, Ayu Novia, Rika Wahyuni, and Rosmaiyadi, 'Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 10 Pemangkat', *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1 (2016), 20–24
<<https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.78>>

Sayekti, ika candra, 'Pembelajaran Ipa Menggunakan Inkuiri Terbimbing Melalui Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Analisis Siswa', *Fkip Universitas Muhamadiyah Surakarta*, 4 (2016),

Sayyid quthb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Dibawah Naungan Al-Qur'an (Surah Yusuf 102 –thaahaa 56)*

Septiani, Anggita, 'Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan Stem (Sains Teknologi Engineering Matematika) Untuk Mengungkap', *Jurnal Penelitian Sains Dan Teknologi*, 2014,

Siswanto, J, 'Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa', 9 (2018)

Subana, *Statistika Pendidikan* (bandung: CV.pustaka setia, 2005)

sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017)

Syukri, Muhammad, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, and Fakultas Pendidikan, 'Pendidikan Stem Dalam Entrepreneurial Science Thinking “Escit ”: Satu Perkongsian Pengalaman Dari Ukm Untuk Aceh', 1 (2013),

Tangkas, I Made, 'Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 3 Amlapura ', 2012

Wibowo, Aji, Kota Baru, and Kalimantan Selatan, 'Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Dan Saintifik Terhadap Prestasi Belajar , Kemampuan Penalaran Matematis Dan Minat Belajar The Effect of Teaching Realistic and Scientific Mathematics Approach on Students Learning Achievement , Mathematical Reasoning Ability , and Interest', 4 (2017), 1–10

Widiadnyana, Sadia, and Suastra, 'Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA Dan Sikap Ilmiah Siswa SMP', *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4 (2014), 1–13 <<https://doi.org/10.2989/20702620.2014.999301>>

Winarso, Widodo, 'Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif Dan Induktif-Deduktif Dalam Pembelajaran Matematika', *Eduma*, 3 (2014), 95–118

Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Matematika Dan Sains* (Lampung: anugrah utama rahaja)

Zulfikar, Muhammad, Ikhsanuddin Akbar, Euis Eti Rohaeti, and Eka Senjayawati, 'Efektifitas Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan (Ctl) Pada Materi Teorema Pythagoras Untuk Siswa Smp', *Journal On Education*, 1 (2018),

LAMPIRAN

Daftar Absen Peserta Didik

Kelas XI IPA 2 SMA

No	Nama Peserta Didik
1	wenny hasrolita
2	ria nandayu
3	nanong edesy
4	suciya paulina
5	ayu anggraini
6	rini
7	ahmad Muzammil
8	rahmatul ehpa
9	yeyen pahera
10	lia amalia
11	meyla ariska
12	riska amelia
13	M. Nur kholis
14	jaka aria mandala
15	mufido ikram
16	indah permata sari
17	veffy nurmayanti
18	muslihah
19	reza ristiani
20	m. Deny pratama
21	bela hartika
22	gilang ramadhan
23	serlia veronika
24	yeni tamala
25	weli yanti
26	ory cahaya

Daftar Absen Peserta Didik

Kelas XI IPA 1 Semende Darat Laut

No	Nama Peserta Didik
1	M. Diyansyah
2	Cindy Elfira
3	Fepti Handayani
4	Distri Kartika
5	Ariyansi
6	Al- Kautsar
7	Rahmawati
8	Mei Syana
9	Awang Rio Akbar
10	Serli Ramuna
11	Riska Maharani
12	Stephany Ardety Utari
13	Lely Dwi Oktarina
14	M. Dwi Febrian
15	Adelia Salsabila
16	M. Naufal Nurmansyah
17	Yopi Emelya Dewi
18	Bintang Ayu Lestari
19	M. Ardi Setiawan
20	Jumiarti
21	Hestika Putri
22	Luvy Akbar
23	Iis Maluliya
24	Resa Hayani
25	M. Farhan Naufal Rafiq
26	Arif Sanjaya
27	Nanda Eita Wira Pratama
28	Dedek Kurniawan
29	Gilang Nur Wahid
30	Alifa Mumtaza
31	Zul Anggara

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA (Pembelajaran STEM)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : XI

Kompetensi Inti

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui	Suhu dan Kalor dan perpindahan kalor <ul style="list-style-type: none"> Suhu dan pemuaian Hubungan kalor dengan suhu benda 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Menyimak peragaan tentang: <ul style="list-style-type: none"> Simulasi pemuaian rel kereta api 	Tugas Memecahkan masalah sehari-hari berkaitan dengan suhu	12 JP (4X3 JP)	Sumber <ul style="list-style-type: none"> PHYSICS: Principles with application / Douglas C.

<p>pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya</p> <p>1.2 Menyadari kebesaran tuhan yang mengatur karakteristik fenomena suhu dan kalor.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.</p>	<p>dan wujudnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azas Black • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	<p>✓ Pemanasan es menjadi air</p> <p>✓ Penghantaran panas pada perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi <p>New Idea (Ide Baru)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan langkah ide baru yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor. • Mencari langkah ide baru yang berbeda dari sebelumnya baik dengan aspek fungsinya, teknologi, maupun cara kerjanya. <p>Inovasi (Innovation)</p>	<p>dan perpindahan kalor</p> <p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan lembar eksperimen portofolio laporan tertulis kelompok</p> <p>Tes</p> <p>Tes tertulis bentuk uraian tentang pemuaian dan asas black atau pilihan ganda tentang perpindahan kalor dengan cara konduksi dan konveksi</p>	<p>Giancoli – 6th ed. Prendice hali • FISIKA SMA Jilid 1, pusat perbukuan • Per panduan Pratikum Fisika SMA, Erlangga • E-dukasi.net alat • Kalorimeter • Kubus logam • Termometer • Stopwatch • Lilin • Batang logam aluminium, besi, tembaga, dan timah • Pemanas air</p>
---	--	--	---	--

<p>2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p> <p>3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p> <p>4.8 Merencanakan dan melaksanakan</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Menguraikan hal-hal yang dilakukan untuk mengaplikasikan langkah ide baru sebelumnya • Melakukan pemaparan ide yang berkaitan dengan suhu dan kalor <p>Kreasi (Creativity)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan produk yang telah di inovasikan sebelumnya dalam bentuk nyata maupun sketsa <p>Nilai (Society)</p> <ul style="list-style-type: none"> • memberikan nilai yang dimiliki oleh ide produk yang dihasilkan bagi kehidupan sosial sebenarnya. 		
---	--	--	---	--	--

percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan. Terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.					
---	--	--	--	--	--

A4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (Pendekatan Pembelajaran STEM)

Sekolah : SMAN 1 Semende Darat Laut

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI

Alokasi Waktu : 4 pertemuan

A. Kompetensi Inti

- KI : Menghayati dan mengamalkan ajaran yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagat raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
- 3.7 menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

C. Indikator Materi

- Siswa dapat menunjukkan rasa ingin tahu dalam eksperimen dan diskusi.
- Siswa dapat menunjukkan sikap disiplin dalam eksperimen dan diskusi.
- Siswa dapat berkomunikasi dengan kelompok.
- Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok.
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.
- Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).
- Menganalisis azas Black serta perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi.
- Menyajikan hasil percobaan dalam sebuah laporan.

- Menentukan kalor jenis logam.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi konsep

- Suhu** merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya benda. Alat – alat yang dirancang untuk mengukur suhu atau temperatur suatu benda adalah termometer. Termometer memiliki skala bermacam – macam, yaitu skala celcius, reamur, fahrenheit, kelvin.
- Pemuaian** artinya bertambah panjang, luas, bertambah panjang suatu benda karena pengaruh kalor yang diterima. Besar pemuaian benda tergantung pada jenis benda, ukuran semula dan perubahan suhu yang diterima benda. Pemuaian dapat terjadi pada benda zat padat, zat cair, dan zat gas.
- Kalor** adalah jumlah energi yang ditransfer atau berpindah dari satu benda ke benda lainnya pada suhu atau temperatur yang berbeda. 1 kal adalah kalor yang dibutuhkan oleh 1 gram air untuk menaikkan kembali suhunya 1 °C, nilai 1 kalori = 4, 184 joule = 4,2 joule sehingga 1 joule = 0,24 kalori. Kalor dipengaruhi oleh masa zat, kalor zat dan perubahan suhu.
- Kalor jenis** adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh satu kilogram zat agar suhunya naik atau turun sebesar 1 °C atau 1 kelvin.
- Perubahan wujud** benda yang dipengaruhi oleh energi kalor, proses perubahan wujud diawali dengan kenaikan atau penurunan suhu benda. Jika suhu benda mencapai titik didih atau titik lebur dan energi kalor masih terus diberikan, energi tersebut digunakan untuk perubahan wujud.
- Perpindahan kalor** dapat berpindah dengan cara konduksi, konveksi, dan radiasi, perpindahan kalor terjadi dari sistem yang bersuhu tinggi menuju sistem yang bersuhu lebih rendah.
- Konduksi** adalah proses perpindahan kalor tanpa diikuti perpindahan partikel – partikel penghantarnya.
- Konveksi** adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel – partikel penghantarnya.
- Radiasi** adalah perpindahan kalor dalam bentuk gelombang elektro magnetik tidak membutuhkan partikel penghantar untuk merambat.

2. Materi prinsip

- Hukum kekekalan energi kalor (azas black)**, yaitu jika dua benda berbeda suhu saling melakukan kontak akan terjadi aliran kalor dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Sehingga mencapai kesetimbangan termal.

E. Pendekatan, Metode Pembelajaran

1. Pendekatan STEM
2. Metode : ceramah, diskusi, tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Langkah pembelajaran	Pendekatan pembelajaran	Tahapan pembelajaran	Diskripsi	Alokasi waktu
----------------------	-------------------------	----------------------	-----------	---------------

A. Kegiatan awal	Pendahuluan	Menyiapkan mental dan fisik siswa	1. Memberikan salam pembuka 2. Mengondisikan kelas 3. Memeriksa kehadiran siswa	5 Menit
		Memotivasi	1. Guru menjelaskan pentingnya proses perubahan suhu yang terjadi di Bumi.	10 menit
		Menyampaikan garis besar materi	2. Menyampaikan KD indikator tentang Suhu dan Kalor.	
B. Kegiatan inti	Pendekatan STEM	Menggali pengetahuan siswa	a. Guru memberikan materi mengenai Suhu b. Siswa mendengarkan penjelasan materi suhu c. Mengondisikan peserta didik, serta membagi beberapa kelompok dan memberikan tugas	90 menit
		Mengamati (<i>observe</i>)	d. Siswa mengamati simulasi video pemuaian rel kereta api. e. Guru memberikan kesempatan siswa untuk mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena yang berhubungan dengan materi.	

		Memberikan informasi (<i>new idea</i>)	f. Guru meminta siswa mendiskusikan hasil dari observasi, g. Guru meminta perwakilan dari siswa untuk menuliskan jawaban dan menjelaskannya didepan kelas.	
		Meminta mengaplikasikan ide yang didapat (<i>inovation</i>)	h. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan pendapatnya.	
		Memberikan saran dan pandangan hasil diskusi (<i>creativity</i>)	i. Guru menanggapi jawaban dari siswa serta memberikan penguatan mengenai materi tentang suhu. k.guru membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. l.Guru memberikan evaluasi atas tugas yang diberikan kepada siswa.	
C. Kegiatan penutup		Menyimpulkan Memberikan reward kepada siswa yang aktif dan kinerja baik (<i>society</i>)	a. Guru membimng siswa dan meminta siswa menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. b.Guru memberikan nilai tambahan kepada siswa yang bekinerja baik saat proses belajar berlangsung. c.Guru memberikan tugas rumus untuk mempelajari materi yang akan datang yaitu kalor.	15 menit

Pertemuan ke 2.

Langkah pembelajaran	Pendekatan pembelajaran	Tahapan pembelajaran	Diskripsi	Alokasi waktu
D. Kegiatan awal	Pendahuluan	Menyiapkan mental dan fisik siswa	4. Memberikan salam pembuka 5. Mengondisikan kelas 6. Memeriksa kehadiran siswa	5 Menit
		Memotivasi	3. Guru menjelaskan pentingnya proses perubahan suhu yang terjadi di Bumi.	10 menit
		Menyampaikan garis besar materi	4. Menyampaikan KD indikator tentang Kalor.	
E. Kegiatan inti	Pendekatan STEM	Menggali pengetahuan siswa	a. Guru memberikan materi tentang kalor b. Siswa mengamati penjelasan materi kalor c. Mengondisikan peserta didik, serta membagi beberapa kelompok dan memberikan tugas	90 menit

		Mengamati (<i>observe</i>)	<p>a. Mengapa sendok terasa panas saat digunakan untuk menggoreng?</p> <p>b. Mengapa gelas terasa panas ketika diisi air panas?</p> <p>c. Guru memberikan kesempatan siswa untuk mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena yang berhubungan dengan materi.</p>	
		Memberikan informasi (<i>new idea</i>)	<p>j. Guru meminta siswa mendiskusikan hasil dari observasi,</p> <p>k. Guru meminta perwakilan dari siswa untuk menuliskan jawaban dan menjelaskannya didepan kelas.</p>	
		Meminta mengaplikasikan ide yang didapat (<i>inovation</i>)	<p>l. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan pendapatnya.</p>	
		Memberikan saran dan pandangan hasil diskusi (<i>creativity</i>)	<p>a. Guru menanggapi jawaban dari siswa serta memberikan penguatan mengenai materi tentang suhu.</p> <p>b. guru membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>c. Guru memberikan evaluasi atas tugas yang diberikan kepada siswa..</p>	

F. Kegiatan penutup		Menyimpulkan Memberikan reward kepada siswa yang aktif dan kinerja baik (<i>society</i>)	b. Guru membimbing siswa dan meminta siswa menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. b. Guru memberikan nilai tambahan kepada siswa yang berkinerja baik saat proses belajar berlangsung. c. Guru memberikan tugas rumus untuk mempelajari materi yang akan datang.	15 menit
---------------------	--	---	--	----------

Pertemuan 3:

Langkah pembelajaran	Pendekatan pembelajaran	Tahapan pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
A. Kegiatan awal	Pendahuluan	Menyiapkan mental dan fisik siswa	1. Memberikan salam dan berdoa 2. Mengondisikan kelas	15 menit
		Memotivasi peserta didik	Anak-Anak, kemarin siang sewaktu pulang sekolah karena udaranya sangat panas, ibu mampir untuk membeli es degan dipinggir jalan. Dan ketika enak-enaknya minum es, tiba-tiba ibu mendengar sebuah ledakan. Setelah ibu lihat, ternyata ada ban sebuah kendaraan yang meletus. Kenapa ya Anak-anak ko' itu bisa terjadi? Padahal kendaraan itu sedang berjalan, kan bisa bahaya..	

B. Kegiatan inti	Pendekatan STEM	Menggali pengetahuan siswa	<p>m. Guru memberikan materi</p> <p>n. Siswa mendengarkan penjelasan materi suhu</p> <p>o. Mengondisikan peserta didik, serta membagi beberapa kelompok dan memberikan tugas.</p>	
		Menghubungkan pelajaran dengan kehidupan sehari – hari (<i>observe</i>)	<p>a. Guru menanyakan berbagai fakta tentang apa yang sudah diceritakan oleh guru saat apersepsi</p> <p>b. Peserta didik secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan saat guru bercerita</p> <p>c. Berdasarkan cerita dari guru peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang di amati.</p>	
		Memberikan informasi (<i>new idea</i>)	<p>a. Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 4 orang</p> <p>b. Guru meminta siswa mendiskusikan hasil dari observasi,</p> <p>c. Guru meminta perwakilan dari siswa untuk menuliskan jawaban dan menjelaskannya di depan kelas.</p>	
		Meminta mengaplikasikan ide yang didapat (<i>inovation</i>)	<p>a. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan pendapatnya.</p>	

		Memberikan saran dan pandangan hasil diskusi (<i>creativity</i>)	b. Guru menanggapi jawaban dari siswa serta memberikan penguatan mengenai materi tentang suhu. c. guru membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. d. Guru memberikan evaluasi atas tugas yang diberikan kepada siswa.	
C. Penutup		Menyimpulkan Memberikan reward kepada siswa yang aktif dan kinerja baik (<i>society</i>)	a. Guru membimbing siswa dan meminta siswa menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. b. Guru memberikan nilai tambahan kepada siswa yang berkinerja baik saat proses belajar berlangsung. c. Guru memberikan tugas rumus untuk mempelajari materi yang akan datang.	

Pertemuan 4

Langkah pembelajaran	Pendekatan pembelajaran	Tahapan pembelajaran	Diskripsi	Alokasi waktu
A. Kegiatan awal	Pendahuluan	Menyiapkan mental dan fisik siswa Menyampaikan garis besar materi	7. Memberikan salam pembuka 8. Mengondisikan kelas 9. Memeriksa kehadiran siswa 10. Menyampaikan KD indikator tentang Suhu dan Kalor.	15 Menit

B. Kegiatan inti	Pendekatan STEM	Menggali pengetahuan siswa	<p>d. Guru memberikan materi mengenai Suhu</p> <p>e. Siswa mengamati penjelasan materi suhu</p> <p>f. Mengondisikan peserta didik, serta membagi beberapa kelompok dan memberikan tugas</p>	45 menit
		Menghubungkan pelajaran dengan kehidupan sehari – hari (<i>observe</i>)	<p>“Mengapa kulit kita terasa panas jika terkena sengatan matahari? Padahal matahari letaknya sangat jauh dengan kita”.</p> <p>“Mengapa saat kita memanaskan ujung logam atau paku, ujung yang satunya ikut panas?”</p> <p>Apa yang menyebabkan hal itu terjadi?”</p> <p>a. Peserta didik secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan saat guru bercerit</p> <p>b. Berdasarkan cerita dari guru peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang di amati.</p>	
		Memberikan informasi (<i>new idea</i>)	<p>d. Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masingmasing terdiri atas 4 orang untuk mengerjakan percobaan perpindahan kalor sesuai langkah – langkah pada lembar kerja siswa.</p> <p>e. Guru meminta siswa mendiskusikan hasil dari observasi,</p>	

			f. Guru meminta perwakilan dari siswa untuk menuliskan jawaban dan menjelaskannya didepan kelas.	
		Meminta mengaplikasikan ide yang didapat (<i>inovation</i>)	e. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan pendapatnya.	
		Memberikan saran dan pandangan hasil diskusi (<i>creativity</i>)	f. Guru menanggapi jawaban dari siswa serta memberikan penguatan mengenai materi tentang suhu. g. guru membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. h. Guru memberikan evaluasi atas tugas yang diberikan kepada siswa.	
C. Kegiatan penutup		Menyimpulkan Memberikan reward kepada siswa yang aktif dan kinerja baik (<i>society</i>)	c. Guru membimbing siswa dan meminta siswa menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. d. Guru memberikan nilai tambahan kepada siswa yang berkinerja baik saat proses belajar berlangsung. e. Guru memberikan tugas rumus untuk mempelajari materi yang akan datang yaitu kalor.	15 menit

G. Penilaian

a. Teknik penilaian

Pengetahuan : tes tertulis

H. Media alat dan sumber belajar

- a. Media
 - Laptop
 - Power point
 - Gambar / foto / video tentang materi suhu dan kalor
- b. LCD
- c. Sumber belajar
 - Buku pelajaran fisika
 - mikrajudin : fiska dasar 1
 - giancoli : fisika edisi ke lima jilid 1

Guru Mata Pelajaran
.....2018

Bandar Lampung,

Nurmulanisah, S. Pd
NIP. 19821201 200604 2 010

Lia Choiriah
NPM. 1411090112

Mengetahui

Kepala sekolah SMAN 1 Semende Darat Laut

Imam Makali, S. Pd
NIP. 19681125 199601 1 001

A5

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : XI

Kompetensi Inti

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan	Suhu dan Kalor dan perpindahan kalor <ul style="list-style-type: none"> Suhu dan pemuai Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Menyimak peragaan tentang: <ul style="list-style-type: none"> Simulasi pemuai rel kereta api Pemanasan es 	Tugas Memecahkan masalah sehari-hari berkaitan dengan suhu dan	12 JP (4X3 JP)	Sumber <ul style="list-style-type: none"> PHYSICS: Principles with application / Douglas C. Giancoli – 6th ed.

<p>fenomena alam fisis dan pengukurannya</p> <p>1.2 Menyadari kebesaran tuhan yang mengatur karakteristik fenomena suhu dan kalor.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Azas Black • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	<p>menjadi air</p> <p>✓ Pengantaran panas pada perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuatan), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi • Mempertanyakan <ul style="list-style-type: none"> • Mempertanyakan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda • Mempertanyakan tentang azas black dan perpindahan kalor • Eksperimen/explorasi <ul style="list-style-type: none"> • melakukan percobaan untuk menentukan kalor jenis logam 	<p>perpindahan kalor</p> <p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan lembar eksperimen portofolio laporan tertulis kelompok</p> <p>Tes</p> <p>Tes tertulis bentuk uraian tentang pemuatan dan asas black atau pilihan ganda tentang perpindahan kalor dengan cara konduksi dan konveksi</p>	<p>Prendice hanti</p> <ul style="list-style-type: none"> • FISIKA SMA Jilid 1, pusat perbukuan • Perpaduan Pratikum Fisika SMA, Erlangga • E-dukasi.net alat • Kalorimeter • Kubus logam • Termometer • Stopwatch • Lilin • Batang logam aluminium, besi, tembaga, dan timah • Pemanas air
--	--	---	---	--

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan			<p>Asosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengelolah data percobaan kalor jenis logam dengan menggunakan kalorimeter dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, menginterpretasi dan grafik dan menyusun kesimpulan 		
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari			<p>Komunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • membuat laporan hasil eksperimen menkomunikasi hasil percobaan dalam bentuk grafik. 		
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah					
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk					

menyelidiki karakteristik termal suatu bahan. Terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.					
--	--	--	--	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Semende Darat Laut
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI/II
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor
 Alokasi waktu : 4 x 3 JP

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan	1.1.1 Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	mengenai suhu dan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.
2.	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1. Melakukan kegiatan pengamatan secara aktif, teliti, jujur, hati-hati, bertanggung jawab, disiplin, peduli lingkungan, kerja sama.
3.	3.7. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.	<p>Pertemuan Pertama</p> <p>3.7.1. Menjelaskan pengertian suhu.</p> <p>3.7.2. Menjelaskan pengertian kalor.</p> <p>3.7.3. Menyebutkan alat pengukur suhu.</p> <p>3.7.4. Menjelaskan alat pengukur suhu dan skalanya masing-masing.</p> <p>3.7.5. Menghitung konversi skala thermometer.</p> <p>Pertemuan Kedua</p> <p>3.7.6 Menjelaskan pengertian tentang pemuaian.</p> <p>3.7.7 Menyebutkan macam-macam pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.8 Menganalisis perubahan suhu terhadap pemuaian benda.</p>

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
		3.7.9 Menyebutkan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari. 3.7.10 Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
4.	4.1. Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.	Pertemuan pertama 4.1.1. Mengukur suhu benda dengan menggunakan thermometer. 4.1.2. Menampilkan data hasil pengukuran menggunakan thermometer. 4.1.3. Menghitung konversi skala thermometer. Pertemuan Kedua 4.1.4. Mengukur suhu menggunakan thermometer. 4.1.5. Mengukur pemuaian panjang dengan menggunakan Musschenbroek.
	4.8. Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.	Pertemuan Pertama 4.8.1. Mengukur suhu benda dengan menggunakan thermometer. Pertemuan Kedua 4.8.2. Melakukan percobaan untuk menentukan koefisien muai. 4.8.3. Melakukan percobaan untuk menentukan kapasitas panas. 4.8.4. Mendemonstrasikan pemuaian volume pada zat cair.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses mencari informasi, menanya dan berdiskusi Peserta didik dapat memahami pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural tentang Suhu dan Kalor serta mampu membangun sikap ilmiah dan ketrampilan prosedural melalui proses mencoba, mengasosiasi dan mengomunikasikannya dalam presentasi dan laporan tertulis.

Pertemuan Pertama

1. Peserta didik dapat mengenali dan mengagumi kebesaran Tuhan lewat perbedaan suhu dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik dapat melakukan kegiatan pengamatan secara teliti, jujur, dan bertanggung jawab mengenai suhu.
3. Melalui kegiatan mengamati saat tangan dicelupkan ke dalam air yang berbeda kondisinya, peserta didik dapat menjelaskan pengertian suhu.
4. Melalui kegiatan mencampurkan air panas dan air dingin, peserta didik dapat menjelaskan pengertian kalor.
5. Dengan menunjukan alat pengukur suhu, peserta didik dapat menyebutkan alat pengukur suhu.
6. Dengan menunjukan jenis-jenis skala thermometer, peserta didik dapat menjelaskan jenis-jenis thermometer berdasarkan skalanya.
7. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menentukan konversi skala thermometer.

Pertemuan Kedua

1. Melalui kegiatan memanaskan air menggunakan heater, peserta didik menjelaskan pengertian tentang pemuai.
2. Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab dengan guru, peserta didik dapat menyebutkan macam-macam pemuai dalam kehidupan sehari-hari.
3. Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab dengan guru, peserta didik dapat menganalisis perubahan suhu terhadap pemuai benda.

4. Melalui kegiatan diskusi kelompok peserta didik dapat menyebutkan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.
5. Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab dengan guru, peserta didik dapat menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
6. Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab dengan guru, peserta didik menyebutkan penerapan perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari.
7. Dengan menggunakan Muschenburg peserta didik dapat mengukur pemuaian panjang.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan	Fakta	Konsep	Prinsip	Prosedur
I	a. Air panas, air hangat dan air dingin. b. Tangan dapat merasakan perbedaan panas dingin.	a. Wujud Zat. b. Suhu. c. Thermometer.	Suhu	Pengukuran suhu
II	a. Air panas, air hangat dan air dingin. b. Air memuai jika dipanaskan.	a. Perpindahan panas, b. pemuaian, c. perubahan wujud zat.	Pemuaian	Demonstrasi sederhana pemuaian volume pada zat cair.



E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pertemuan	Pendekatan	Model	Metode
I	Saintifik	PBL	a. Demonstrasi
II			b. Eksperimen c. Diskusi kelompok d. Tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber belajar

Pertemuan	Media	Alat	Sumber Belajar
I	Cetak dan elektronik (LCD, Laptop)	Air panas, air hangat, es, baskom/ gelas, thermometer.	BSE, Bahan Ajar, Internet
II		Pemanas air, lilin, korek, gelas kimia, pembakar bunsen, kaki tiga.	

G. Langkah – Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Sintaks	Rincian Kegiatan	Waktu
	Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> Berdoa Mengecek kehadiran Merefleksikan hasil kompetensi (KD) sebelumnya tentang fluida statik. Menyampaikan motivasi dan apersepsi Menyampaikan tujuan pembelajaran. Bertanya dan menagih secara lisan tugas baca, mencari informasi tentang suhu dan kalor melalui berbagai sumber (buku, internet atau modul). 	20 menit

	7. Melaksanakan pretes tentang suhu dan kalor.	
Mengorientasikan peserta didik pada masalah. Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran. Membimbing penyelidikan mandiri. Mengembangkan dan menyajikan karya. Analisa dan evaluasi.	Kegiatan Inti <i>Mengamati</i> 1. Peserta didik menyimak peragaan mencelupkan tangan kedalam wadah yang berisi air panas, air hangat dan dingin yang dilakukan oleh perwakilan di depan kelas. 2. Guru menilai ketrampilan peserta didik mengamati. <i>Menanya</i> 3. Peserta didik mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukam oleh perwakilan di depan kelas. <i>Mencoba</i> 4. Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil masing-masing terdiri atas 4 orang. 5. Peserta didik diminta untuk mengukur suhu menggunakan thermometer. 6. Peserta didik mencermati dan mencatat hasil percobaan. 7. Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/ menilai ketrampilan mencoba, menggunakan alat dan mengolah data serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dalam pemecahan masalah. <i>Mengasosiasi</i> 8. Peserta didik menyimpulkan pengertian suhu dari percoabaan. 9. Masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengkonversi skala suhu dari skala celsius ke skala Reamur, Fahrenheit dan Kelvin. 10. Guru membimbing/ menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan. <i>Mengomunikasikan</i> 11. Perwakilan dari masing-masing kelompok	100 menit

	<p>menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi.</p> <p>12. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.</p> <p>13. Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan.</p> <p>14. Guru menuntun peserta didik menyelesaikan soal-soal.</p> <p>15. Peserta didik menyelesaikan soal mandiri.</p>	
	<p>Penutup</p> <p>1. Bersama peserta didik merangkum tentang suhu dan pengukurannya.</p> <p>2. Melaksanakan postes.</p> <p>3. Memberikan Tugas Pekerjaan Rumah tentang suhu.</p> <p>4. Memberikan tugas baca tentang pemuain dan perubahan wujud zat.</p>	15 menit

Pertemuan kedua

Sintaks	Rincian Kegiatan	Waktu
	<p>Pendahuluan</p> <p>1. Berdoa</p> <p>2. Mengecek kehadiran</p> <p>3. Merefleksi hasil pretest dan posttest pertemuan sebelumnya.</p> <p>4. Menagih dan mengingatkan tugas rumah dan tugas baca.</p> <p>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p> <p>6. Melaksanakan pretest tentang pemuain dan perubahan wujud zat.</p>	20 menit
Mengorientasikan peserta didik pada	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Mengamati</i></p> <p>1. Peserta didik menyimak proses pemanasan air menggunakan heater.</p>	100 menit

masalah.	2. Guru menilai ketrampilan peserta didik mengamati.	
	<i>Menanya</i>	
	3. Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatan dalam kelompok.	
	<i>Mencoba</i>	
Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran.	4. Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil masing-masing terdiri atas 4-5 orang.	
	5. Peserta didik membuktikan pemuaian volume dengan menggunakan air dan pemanas.	
	6. Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk menyebutkan macam-macam pemuaian.	
Membimbing penyelidikan mandiri.	7. Peserta didik berdiskusi untuk menyebutkan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.	
	8. Peserta didik berdiskusi menganalisis perubahan suhu terhadap pemuaian benda.	
	9. Peserta didik berdiskusi dan tanya jawab dengan guru tentang hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.	
	10. Peserta didik menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.	
	11. Peserta didik menyebutkan penerapan perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari.	
	12. Peserta didik mengukur pemuaian panjang dengan menggunakan Musschenbroek.	
	13. Guru memberikan masalah kepada peserta didik tentang pemuaian panjang, pemuaian luas dan pemuaian volume.	
	14. Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/ menilai ketrampilan mencoba, menggunakan alat dan mengolah data serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dalam pemecahan masalah.	
	<i>Mengasosiasi</i>	
Mengembangkan	15. Peserta didik menyimpulkan pengertian pemuaian.	

dan menyajikan karya.	<p>16. Peserta didik berdiskusi dengan teman sebangku untuk menyelesaikan masalah tentang pemuaian panjang, pemuaian luas dan pemuaian volume.</p> <p>17. Guru membimbing/ menilai kemampuan peserta didik dalam melakukan pengamatan, diskusi dan merumuskan kesimpulan.</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p>18. Perwakilan dari peserta didik menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi dengan teman sebangku.</p> <p>19. Mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.</p> <p>20. Guru menilai kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi lisan.</p> <p>21. Guru menuntun peserta didik menyelesaikan soal-soal.</p> <p>22. Peserta didik menyelesaikan soal mandiri.</p>	
Analisa dan evaluasi.	<p>Penutup</p> <p>1. Bersama peserta didik merangkum pemuaian dan perubahan wujud zat.</p> <p>2. Melaksanakan postes.</p> <p>3. Memberikan pekerjaan rumah tentang pemuaian dan perubahan wujud zat.</p> <p>4. Memberikan tugas baca tentang Azas Black dan Perpindahan kalor.</p>	15 menit

H. Penilaian

A. Penilaian Sikap (KI. II)

- a. Teknik Penilaian : Non Tes
- b. Bentuk Instrumen : Observasi
- c. Kisi-Kisi

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Butir Item
----	--------------------	-----------	------------

1	Aktif	Aktif dalam merumuskan masalah	1.1
		Aktif dalam membuat hipotesis	1.2
		Aktif dalam melakukan percobaan	1.3
		Aktif dalam berdiskusi kelompok	1.4
		Aktif dalam presentasi kelompok	1.5
2	Kerjasama	Kerja sama dalam diskusi kelompok	2.1
		Kerja sama dalam melakukan percobaan	2.2
3	Jujur	Jujur dalam melakukan percobaan	3.1
		Jujur dalam mengerjakan soal tes	3.2
4	Teliti	Teliti dalam melakukan percobaan	4.1
		Teliti dalam menganalisis data	4.2
5	Hati-hati	Hati-hati dalam melakukan percobaan	5.1
6	Tanggungjawab	Tanggungjawab dalam kegiatan pembelajaran	6.1
7	Disiplin	Disiplin dalam kegiatan pembelajaran	7.1
		Disiplin dalam melakukan praktikum	7.2
8	Peduli Lingkungan	Peduli dalam lingkungan Laboratorium	8.1

d. Instrumen Penilaian : Lembar Observasi

e. Rekapitulasi Penilaian : Terlampir

f. Rubrik Penilaian : Terlampir

B. Penilaian Kognitif (KI. III)

a. Teknik Penilaian : Tes Tulis

b. Bentuk penilaian : Uraian

c. Instrumen Penilaian : Terlampir

d. Petunjuk penskoran : Terlampir

e. Rekapitulasi penilaian : Terlampir

f. Kisi-kisi instrumen penilaian

Pertemuan Pertama

No.	Indikator	Tingkat Kesukaran	Butir Instrumen
1.	Menjelaskan pengertian suhu	C1	Soal uraian no. 1
2.	Menjelaskan pengertian kalor	C1	Soal uraian no. 2
3.	Menyebutkan alat pengukur suhu dan kalor	C1	Soal uraian no. 3
4.	Menjelaskan jenis-jenis termometer berdasarkan skalanya masing-masing	C2	Soal uraian no. 4
5.	Menghitung konversi skala thermometer.	C4	Soal uraian no. 5 dan 6

Pertemuan Kedua

No.	Indikator	Tingkat kesukaran	Butir Instrumen
1.	Menjelaskan pengertian tentang pemuain.	C1	Soal uraian no. 1
2.	Menyebutkan macam-macam pemuain dalam kehidupan sehari-hari.	C1	Soal uraian no. 2
3.	Menganalisis perubahan suhu terhadap pemuain benda.	C4	Soal uraian no. 3,4,5
4.	Menghitung banyaknya kalor yang dibuthkan untuk mengubah wujud zat	C4	Soal uraian no. 6

C. Penilaian Psikomotorik (KI. IV)

- a. Teknik Penilaian : Non Tes
- b. Bentuk Penilaian : Observasi

- c. Petunjuk Penskoran : Terlampir
- d. Rekapitulasi Penilaian : Terlampir
- e. Rubrik Penilaian : Terlampir
- f. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Butir Instrumen
1	Merangkai alat yang digunakan dalam praktikum	Tes Praktik 1 dan 2
2	Menggunakan peralatan praktikum	Tes Praktik 1 dan 2
3	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Tes Praktik 1 dan 2
4	Mengambil data dalam praktikum	Tes Praktik 1 dan 2
5	Menyajikan hasil pengamatan	Tes Praktik 1 dan 2
6	Menyimpulkan data	Tes Praktik 1 dan 2
Jumlah Skor yang Diperoleh		

Pulau panggung , Maret 2018

Mengetahui Kepala SMA
Negeri 1 Semende darat laut

Guru Mata Pelajaran Fisika

Imam Makali, S. Pd
NIP. 19681125 199601 1 001

Nurmulanisah, S. Pd
NIP. 19821201 200604 2 010

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN PEMAHAMAN KONSEP

Konsep
Jenis Instrumen
Jumlah Soal
Standar Kompetensi
Kompetensi Dasar

: Suhu dan Kalor
: Essai
: 9
: Memahami konsep gerak dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
: 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

Indikator Pembelajaran	Indikator Pemahaman Konsep						
	Menafsirkan	Mencontohkan	Mengklasifikasi	Merangkum	Menarik Inferensi	Membandingkan	Menjelaskan
Menjelaskan suhu dan kalor			15				1
Menanyakan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda	2		3		7	8	
							C2

Dapat memahami suhu dan kalor			10,11		4			C2
Memahami syarat-syarat terjadinya kalor	6				7			C2
Melakukan penyelidikan tentang kalor	5			13		14		C2



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721) 783260

Nama :

Kelas :

Petunjuk !

- Bacalah doa sebelum mengerjakan soal, lalu tulis naman dan kelas pada lembar jawaban
- Jawablah terlebih dahulu soal yang dianggap mudah
- Ujian bersifat close book, tidak diperkenankan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun.

soal

1. Apa yang dimaksud dengan suhu dan kalor?
2. Pada Suhu 2.000 K, Sebuah benda memancarkan energi SebeSar 480 J/s. Berapa energi yang dipancarkan benda tersebut pada Suhu 3.000 K?
3. Dua batang logam P dan Q yang mempunyai panjang dan luas penampang sama disambung menjadi satu pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung lain dikenakan suhu berbda seperti gambar berikut.

25°C

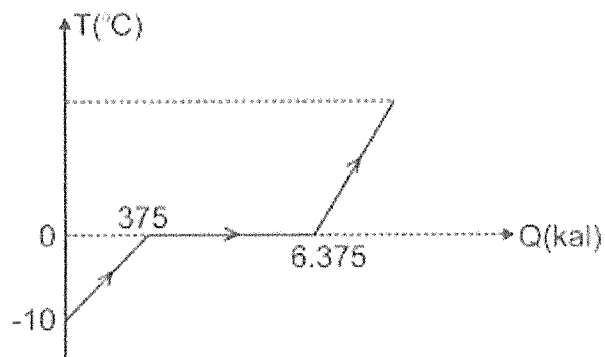
P	Q
---	---

 200°C

Bila konduktivitas termal logam P = 4 kali konduktivitas logam Q, maka suhu pada sambungan kedua logam saat terjadi keseimbangan termal adalah...

4. Berapa Kalor yang dilepas apabila 15 gram air bersuhu 100°C didinginkan hingga suhu 20°C adalah (kalor uap = 540kal/gram, kalor jenis air 1 kal/gram °C)
5. Suhu sebuah benda jika diukur menggunakan termometer celsius akan bernilai 25. Berapa nilai yang ditunjukkan oleh termometer Reamur, Fahrenheit dan kelvin ?

6. Berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 1 kg air yang bersuhu 20°C menjadi 100°C jika diketahui kalor jenis air $1000 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$?
7. Diketahui massa sebuah aluminium 500 gram bersuhu 10°C . Aluminium kemudian menyerap kalor sebesar 1,5 kilojoule sehingga suhu naik 20°C . Berapakah kalor jenis aluminium tersebut?
8. Tentukan banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 500 gram es yang bersuhu -12°C menjadi -2°C . Nyatakan dalam satuan joule jika diketahui kalor jenis es $0.5 \text{ kalori/gr}^{\circ}\text{C}$!
9. Sebanyak 300 gram air dipanaskan dari 30°C menjadi 50°C . Jika massa jenis air adalah $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ atau 4.200 J/kgK , tentukan:
 - a. banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam kalori)
 - b. banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam joule)
10. Air yang mula-mula bersuhu 10°C dipanaskan hingga bersuhu 35°C . Jika kapasitas kalor air tersebut adalah $12.558 \text{ J}^{\circ}\text{C}$, tentukan kalor yang diserap air tersebut?
11. Berapakah kalor yang diperlukan untuk memanaskan 2 liter air dari 30°C menjadi 80°C jika massa jenis air $= 1 \text{ gram/cm}^3$ dan kalor jenis air $= 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$?
12. Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20°C hingga 120°C . Jika kalor yang diserap besi sebesar 135 kJ, tentukan kapasitas kalor besi?
13. Jika kita berada didekat api unggun maka kalor akan merambat dari api unggun ke tubuh kita melalui proses.....
14. Grafik di bawah menunjukkan hubungan antara kenaikan suhu (t) dengan kalor (Q) yang diserap oleh suatu zat padat yang mempunyai kalor lebur 80 kal/g .



masa zat padat tersebut adalah....

15. Suhu suatu benda jika dengan menggunakan termometer Celcius menunjukan angka 55° jika suhu benda tersebut diukur dengan termometer X yang mempunyai titik beku 0°X dan titik didih 80°X , maka akan menunjukan suhu ...

Selamat Mengerjakan

B3

LEMBAR JAWABAN INSTRUMEN TES PEMAHAMAN KONSEP

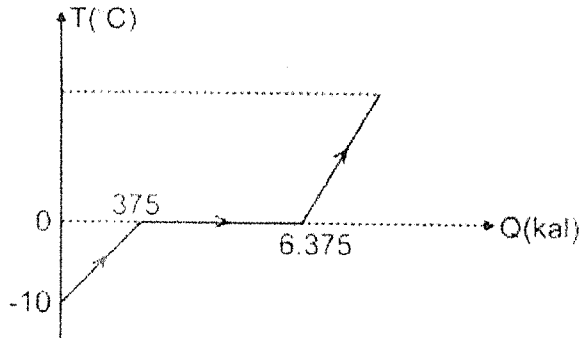
No	Soal	Jawaban		
1	Apa yang dimaksud dengan suhu dan kalor?	a. Suhu adalah ukuran mengenai panas dinginnya suatu benda b. Kalor adalah jumlah energi yang di transfer/ berpindah dari suatu benda ke benda lainnya.		
2	Pada Suhu 2.000 K, Sebuah benda memancarkan energi SebeSar 480 J/s. Berapa energi yang dipancarkan benda tersebut pada Suhu 3.000 K?	Diketahui $T_1=2000\text{K}$ $W_1=480\text{J/s}$ $T_2 = 3000\text{ K}$ Ditanya: $W_2?$... Jawab: $W_1 : W_2 = (T_1 : T_2)^4$ $480 : W_2 = (2000 : 3000)^4$ $480 : W_2 = 16 : 81$ $W_2 = \left(\frac{480 \times 81}{16}\right)$ $W_2 = 2.430\text{ J/s}$		
3	Dua batang logam P dan Q yang mempunyai panjang dan luas penampang sama disambung menjadi satu pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung lain dikenakan suhu berbda seperti gambar berikut. <div style="text-align: center;">25°C <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="padding: 0 10px;">P</td><td style="padding: 0 10px;">Q</td></tr></table> 200°C</div> Bila konduktivitas termal logam P = 4 kali konduktivitas logam Q, maka suhu pada sambungan kedua logam saat terjadi	P	Q	Diketahui: $K_p = 4\text{ kq}$ $T_p = 25^\circ\text{C}$ $T_q = 200^\circ\text{C}$ Ditanya : $t?$ Dijawab: $k_p \Delta T_p = k_q \Delta T_q$ $4k_q (t-25) = k_q (200-t)$
P	Q			

	keseimbangan termal adalah...	$4(t-25) = 200 - t$ $4(t-25) = 200 - t$ $4t - 100 = 200 - t$ $4t + t = 200 + 100$ $5t = 300$ $t = 60^{\circ}\text{C}$
4	Berapa Kalor yang dilepas apabila 15 gram air bersuhu 100°C didinginkan hingga suhu 20°C adalah (, kalor jenis air $1 \text{ kal/gram }^{\circ}\text{C}$)	<p>Diketahui: $m = 15 \text{ gr}$ $c = 1 \text{ kal/gr}$ $\Delta T = (20^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C})$ Ditanya : $Q?$.....</p> <p>Jawab: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 15 \text{ gr} \cdot 1 \text{ kal/gr} \cdot (20^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C})$ $Q = 15 \cdot 1 \cdot -80$ $Q = -1200 \text{ kal}$ Jadi kalor yang dilepasnya sebesar 1200 kalori.</p>
5	Suhu sebuah benda jika diukur menggunakan termometer celsius akan bernilai 25. Berapa nilai yang ditunjukkan oleh termometer Reamur, Fahrenheit dan kelvin ?	<p>a. $T^{\circ}\text{C} = \frac{4}{5}(T)^{\circ}\text{R}$ $= \frac{4}{5}(25)^{\circ}\text{R}$ $= 20^{\circ}\text{R}$</p> <p>b. $T^{\circ}\text{C} = \frac{9}{5}(T) + 32^{\circ}\text{F}$ $= 113^{\circ}\text{F}$</p> <p>c. $45^{\circ}\text{C} = 318^{\circ}\text{K}$</p>
6	Berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 1 kg air yang bersuhu 20°C menjadi 100°C jika diketahui kalor jenis air $1000 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$?	<p>Diketahui: $m = 1 \text{ kg}$ $c = 1000 \text{ J/gr}^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = (20^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C})$ Ditanya : $Q?$.....</p> <p>Jawab: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 1 \text{ kg} \cdot 1000 \text{ J/gr}^{\circ}\text{C} \cdot (20^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C})$</p>

		$^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C})$ $Q = 1.1000.80$ $Q = 80.000 \text{ J}$
7	<p>Diketahui massa sebuah alumunium 500 gram bersuhu 10°C. Alumunium kemudian menyerap kalor sebesar 1,5 kiloj joule sehingga suhu naik 20°C. Berapakah kalor jenis aalumunium tersebut?</p>	<p>Diketahui:</p> $Q = 1,5 \text{ kJ} = 1500 \text{ Joule}$ $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$ $\Delta T = 20 - 10 = 10^{\circ}\text{C}$ <p>Ditanya: $c?$.....</p> <p>Jawab:</p> $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ $= \frac{1500}{(0,5)(10)}$ $= 300 \text{ joule / kg } ^{\circ}\text{C}$
8	<p>Tentukan banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 500gram es yang bersuhu -12°C menjadi -2°C. Nyatakan dalam satuan joule jika diketahui kalor jenis es $0,5 \text{ kalori/gr}^{\circ}\text{C}$!</p>	<p>Dketahui:</p> $m = 500 \text{ gr}$ $c = 0,5 \text{ kal /gr } ^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = -2^{\circ}\text{C} - (-12^{\circ}\text{C}) = 10^{\circ}\text{C}$ <p>Ditanya : $Q?$.....</p> $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 500 \cdot 0,5 \cdot 10$ $Q = 2500 \text{ kalori}$
9	<p>Sebanyak 300 gram air dipanaskan dari 30°C menjadi 50°C. Jika massa jenis air adalah $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ atau 4.200 J/kgK, tentukan:</p>	<p>a. dalam kalori</p> <p>Diketahui :</p> $M = 300$ $C = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$

	<p>a. banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam kalori)</p> <p>b. banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam joule)</p>	$\Delta T = 50^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ $= 20^{\circ}\text{C}$ <p>Ditanya $Q \dots ?$</p> $Q = 300 \times 1 \times 20$ $Q = 6000 \text{ kal.}$ <p>b. dalam joule</p> <p>Diketahui:</p> $m = 300 \text{ g} = 300 : 1000 = 0,3 \text{ kg}$ $t_1 = 30^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 50^{\circ}\text{C}$ $c = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ <p>Ditanya:</p> <p>$Q?$</p> <p>jawab:</p> $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ $Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = 0,3 \cdot 4200 \cdot (50 - 30)$ $Q = 0,3 \cdot 4200 \cdot 20$ $Q = 25.200 \text{ joule}$ <p>jadi kalor yang diterima adalah 25.200 Joule</p>
10	<p>Air yang mula-mula bersuhu 10°C dipanaskan hingga bersuhu 35°C. Jika kapasitas kalor air tersebut adalah $12.558 \text{ J}^{\circ}\text{C}$, tentukan kalor yang diserap air tersebut?</p>	<p>Diketahui:</p> $\Delta T = 35^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}$ $C = 12.558 \text{ J}^{\circ}\text{C}$ <p>Ditanyakan: $Q? \dots \dots \dots$</p> <p>Jawab:</p> $C = \frac{Q}{\Delta T}$ $Q = C \times \Delta T$

		$Q = 12.558 \text{ J/oC} \times 25\text{oC}$ $Q = 313.950 \text{ joule}$
11	Berapakah kalori kalor yang diperlukan untuk memanaskan 2 liter air dari 30°C menjadi 80°C jika massa jenis air = 1 gram/cm ³ dan kalor jenis air = 1 kal/g°C?	Diketahui: $M = 2 \text{ liter} = 2 \times 10^3 \text{ cm}^3$ $\Delta T = 80^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$ $= 50^\circ\text{C}$ $c = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ Ditanya: Q?..... Dijawab $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = (2 \times 10^3) (1) (50^\circ\text{C})$ $Q = 103$
12	Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20°C hingga 120°C. Jika kalor yang diserap besi sebesar 135 kJ, tentukan kapasitas kalor besi?	dik: $m = 3\text{kg}$ $\Delta T = 100^\circ\text{C}$ $Q = 135.000 \text{ J}$ Dit: C...? kalor jenis besi...? a. jawab: $Q = C \cdot \Delta T$ $\Leftrightarrow C = \frac{Q}{\Delta T}$ $C = \frac{135.000 \text{ J}}{100^\circ\text{C}} \Rightarrow C = 1350 \text{ J/}^\circ\text{C}$ b. $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T c}$ $= \frac{135.000 \text{ J}}{3 \text{ kg} \cdot 100^\circ\text{C}} \Rightarrow 450$ $\text{J/kg}^\circ\text{C}$
13	Jika kita berada didekat api unggun maka kalor akan merambat dari api unggun ke tubuh kita melalui proses.....	Radiasi
14	Grafik di bawah menunjukkan hubungan antara kenaikan suhu (t) dengan kalor (Q) yang diserap oleh suatu zat padat yang mempunyai kalor lebur 80 kal/g.	Diketahui: $Q = 6000$ $L = 80 \text{ Kal/g}$ Ditanya: Q?..... Jawab :

	 <p>masa zat padat tersebut adalah....</p>	$Q = mL$ $6000 = m \cdot 80$ $m = \frac{6000}{80}$ $m = 75g$
15	<p>Suhu suatu benda jika dengan menggunakan termometer Celcius menunjukan angka 55° jika suhu benda tersebut diukur dengan termometer X yang mempunyai titik beku $0^{\circ}X$ dan titik didih $80^{\circ}X$, maka akan menunjukan suhu ... ,</p>	$T^{\circ}R = \frac{4}{5} T^{\circ}C$ $T^{\circ}R = \frac{4}{5} (55)$ $T^{\circ}R = 44^{\circ}C$

Nilai Pretest Kelas Xi Ipa 1 (Eksperimen)

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	Nilai
1	M. Divansyah	4	4	3	4	2	1	3	1	2	21	46,67
2	Cindy Elifra	3	2	3	2	3	4	4	2	1	24	53,33
3	Fepi Handayani	3	4	4	4	2	5	5	1	2	30	66,67
4	Distri Kartika	2	5	3	4	3	3	3	1	2	26	57,78
5	Ariyansi	4	3	4	4	2	5	5	5	3	35	77,78
6	Al- Kautsar	5	2	5	3	5	4	1	1	4	30	66,67
7	Rahmawati	3	3	2	1	2	4	5	2	1	23	51,11
8	Mei Syana	3	1	3	2	2	3	4	3	4	25	55,56
9	Awang Rio Akbar	3	4	3	5	2	1	3	4	5	30	66,67
10	Serti Ramuna	1	1	2	2	2	1	3	2	1	15	33,33
11	Riska Maharani	3	2	1	4	3	2	4	5	3	27	60,00
12	Stephany Ardely Ulari	3	3	2	2	2	2	2	2	1	19	42,22
13	Lely Dwi Oktarina	5	2	2	1	3	1	1	3	5	23	51,11
14	M. Dwi Febrian	2	2	4	5	2	5	5	4	4	33	73,33
15	Adelia Salsabila	5	5	5	2	3	2	3	4	3	32	71,11
16	M. Naufal Nurmansyah	3	5	2	5	3	1	5	5	5	34	75,56
17	Yopi Emelya Dewi	2	3	1	1	2	2	4	3	3	21	46,67
18	Bintang Ayu Lestari	2	3	5	4	3	4	4	4	3	32	71,11
19	M. Ardi Setiawan	2	3	2	2	3	2	2	5	5	26	57,78
20	Juniarti	3	1	2	2	3	4	5	3	4	27	60,00
21	Hestika Putri	3	5	2	4	3	5	2	5	4	33	73,33
22	Luvy Akbar	3	3	1	5	5	3	3	1	3	27	60,00
23	Iis Maliliya	2	3	5	5	5	5	2	4	2	28	62,22
24	Resa Havani	3	4	2	3	2	5	5	4	2	30	66,67
25	M. Farhan Naufal Rafiq	1	3	4	2	4	5	3	5	5	32	71,11
26	Arif Sanjaya	2	4	3	5	4	3	2	2	3	28	62,22
27	Nanda Eita Wira Pratama	2	5	5	3	1	2	1	3	2	25	55,56
28	Dedek Kurniawan	2	3	3	3	5	2	2	2	5	27	60,00
29	Gilang Nur Wahid	3	4	5	5	4	4	5	3	2	35	77,78
30	Alifa Mumtaza	3	3	3	3	3	5	3	3	4	30	66,67
31	Zul Anggara	3	3	2	4	1	1	2	2	2	20	44,44
Jumlah												
Rata-Rata											60,79	

B4

Nilai Pretest kelas XI IPA 11 (Kontrol)

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	Nilai
1	Wenny Hastolita	1	3	4	5	4	3	2	4	5	31	68,89
2	Ria Nandayu	2	2	4	5	1	5	3	5	5	32	71,11
3	Namong Edesy	1	1	4	2	4	4	5	3	2	26	57,78
4	Suciya Paulina	1	2	4	5	3	3	2	5	5	30	66,67
5	Ayu Angerani	3	2	3	3	2	4	3	1	1	22	48,89
6	Rini	1	1	3	5	5	2	5	5	2	29	64,44
7	Ahmad Muzamnil	2	3	4	3	2	5	5	0	2	26	57,78
8	Rahmatul Ehpa	0	5	5	5	5	2	4	4	2	32	71,11
9	Yeyen Pahera	4	3	3	5	3	4	4	5	2	33	73,33
10	Lia Amalia	1	4	4	3	3	2	4	1	1	23	51,11
11	Meyla Ariska	5	4	0	3	5	3	5	1	1	27	60,00
12	Riska Amelia	5	5	4	5	4	2	5	0	1	31	68,89
13	M. Nur Kholis	4	4	4	2	5	2	5	2	4	32	71,11
14	Jaka Aria Mandala	4	3	3	2	4	1	3	0	1	21	46,67
15	Mufido Ikram	0	3	4	5	5	5	5	0	2	29	64,44
16	Indah Permata Sari	2	4	2	3	3	2	2	1	2	21	46,67
17	Vefty Nurmayanti	4	4	3	3	3	3	0	1	1	22	48,89
18	Mushlah	1	2	3	4	3	3	4	2	2	24	53,33
19	Reza Ristiani	0	1	2	2	4	5	4	5	2	25	55,56
20	M. Deny Pratama	3	4	3	3	5	2	2	2	5	29	64,44
21	Bela Hartika	0	4	3	4	4	2	2	0	0	19	42,22
22	Giliang Ramadhan	2	1	3	4	4	2	2	1	2	21	46,67
23	Serlia Veronika	2	2	3	4	5	5	0	3	2	26	57,78
24	Yeni Tamala	2	3	5	5	3	5	2	5	5	35	77,78
25	Wei Yanti	0	3	2	5	4	5	5	5	0	29	64,44
26	Oy Cahaya	2	2	3	3	2	3	1	3	2	21	46,67
Jumlah												
Rata-Rata												59,49

Validasi soal pemahaman konsep siswa

NO	KODE	BUTIR SOAL															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	U1	5	2	5	0	5	0	5	0	0	0	4	2	5	5	5	43
2	U2	4	0	5	5	5	5	5	0	0	0	2	5	5	5	5	51
3	U3	5	0	0	4	4	0	5	2	4	5	0	2	5	0	0	36
4	U4	4	0	0	0	5	5	2	0	2	4	0	0	5	2	5	34
5	U5	5	2	2	1	5	5	2	0	0	3	2	3	5	5	5	45
6	U6	5	0	0	0	5	5	4	2	2	2	0	2	5	2	5	39
7	U7	5	2	3	4	5	5	3	3	2	5	2	2	5	4	4	52
8	U8	5	3	3	0	2	5	5	0	0	0	2	5	5	5	5	45
9	U9	5	3	5	0	2	5	5	3	0	0	2	2	5	5	5	47
10	U10	5	2	0	0	3	5	2	2	2	5	0	3	5	2	5	39
11	U11	5	0	2	4	5	5	5	3	2	5	3	2	5	3	5	52
12	U12	5	0	0	0	5	5	3	3	2	3	0	5	5	3	5	44
13	U13	5	2	5	5	5	5	5	0	2	5	5	5	5	5	5	64
14	U14	5	3	5	5	5	5	5	3	0	5	4	5	5	5	5	65
15	U15	5	3	5	5	5	5	5	0	0	5	0	5	5	5	5	58
16	U16	5	2	5	5	5	5	5	0	3	0	2	5	5	5	5	57
17	U17	4	2	5	5	3	5	5	0	0	2	3	4	5	5	5	53
18	U18	5	2	5	5	3	5	5	2	2	5	2	5	5	5	5	61
19	U19	5	3	5	0	2	5	5	0	0	0	3	2	5	5	5	45
20	U20	4	2	5	4	0	5	2	2	2	5	3	5	5	5	5	54
21	U21	4	2	5	0	3	5	5	0	0	0	3	5	5	5	5	46
22	U22	4	0	5	2	3	5	5	0	2	2	4	3	5	5	5	50
23	U23	4	3	5	3	3	5	4	3	3	2	3	4	5	5	5	57
24	U24	4	2	5	4	3	5	5	3	3	4	3	5	5	4	5	56
25	U25	4	3	4	4	5	5	5	3	3	4	2	4	5	5	5	57
26	U26	4	3	4	3	5	5	5	3	4	3	2	4	4	5	5	54
27	U27	4	2	0	4	0	4	4	3	0	5	0	3	3	4	4	36
28	U28	4	2	0	4	5	3	3	3	2	0	2	2	3	4	3	41
29	U29	4	2	3	0	3	4	4	3	3	2	0	0	4	3	3	40
30	U30	5	2	2	0	3	5	0	2	3	5	0	0	5	2	5	39
r hitung		0,03	-0,39	0,75	0,671	0,11	0,377	0,413	0,009	0,01	0,215	0,61	0,685	0,251	0,66	0,365	
r tabel		0,36	0,36	0,36	0,361	0,36	0,361	0,361	0,361	0,36	0,361	0,36	0,361	0,361	0,36	0,361	
kriteria		TV	V	V	V	TV	V	V	TV	TV	TV	V	V	TV	V	V	

TINGKAT KESUKARAN

N	KODE	BUTIR SOAL															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0																	
1	U1	5	2	5	6	5	0	5	0	0	0	4	2	5	5	5	43
2	U2	4	0	5	5	5	5	5	0	0	0	2	5	5	5	5	51
3	U3	5	0	0	4	4	0	5	2	4	5	0	2	5	0	0	36
4	U4	4	0	0	0	5	5	2	0	2	4	0	0	5	2	5	34
5	U5	5	2	2	1	5	5	2	0	0	3	2	3	5	5	5	45
6	U6	5	0	0	0	5	5	4	2	2	2	0	2	5	2	5	39
7	U7	5	2	3	4	3	5	3	3	2	5	2	2	5	4	4	52
8	U8	5	3	3	0	2	5	5	0	0	0	2	2	5	5	5	45
9	U9	5	3	5	0	2	5	5	3	0	0	2	2	5	5	5	47
10	U10	5	2	0	0	3	5	2	2	2	3	0	3	5	2	5	39
11	U11	5	0	2	4	5	5	3	3	2	5	3	2	5	3	5	52
12	U12	5	0	0	0	5	5	3	3	2	3	0	5	5	3	5	44
13	U13	5	2	5	5	5	5	5	0	2	5	5	5	5	5	5	64
14	U14	5	3	5	5	5	5	5	3	0	5	4	5	5	5	5	65
15	U15	5	3	5	5	5	5	5	0	0	5	0	5	5	5	5	58
16	U16	5	2	5	5	5	5	5	0	3	0	2	5	5	5	5	57
17	U17	4	2	5	5	3	5	5	0	0	2	3	4	5	5	5	53
18	U18	5	2	5	5	3	5	5	2	2	5	2	5	5	5	5	61
19	U19	5	3	5	0	2	5	5	0	0	0	3	2	5	5	5	45
20	U20	4	2	5	4	0	5	2	2	2	5	3	5	5	5	5	54
21	U21	4	2	5	0	2	5	5	0	0	0	3	5	5	5	5	46
22	U22	4	0	5	2	3	5	5	0	2	2	4	3	5	5	5	50
23	U23	4	3	5	3	3	5	4	3	3	2	3	4	5	5	5	57
24	U24	4	2	5	4	3	3	5	3	3	4	3	3	5	4	5	56
25	U25	4	3	4	4	3	3	5	3	3	4	2	5	4	5	5	57
26	U26	4	3	4	3	3	5	3	3	4	3	2	4	4	5	4	54
27	U27	4	2	0	4	0	0	4	3	0	5	0	3	3	4	4	36
28	U28	4	2	0	4	5	4	3	3	2	0	2	2	3	4	3	41
29	U29	4	2	3	0	3	3	4	3	3	2	2	0	4	3	4	40
30	U30	5	2	2	0	3	5	0	2	3	5	0	0	5	2	5	39
Tingkat kesukaran		Rata-rata															
		TK															
		Kriteri															
		Mudah	Cukup	Cukup	Cukup	Mudah	Mudah	Mudah	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Mudah	Mudah	Mudah	
		4,5667	1,8000	3,2667	2,5333	3,5000	4,2667	3,9667	1,6000	1,6000	2,8000	2,0000	3,2667	4,7667	4,1000	4,6333	
		0,9133	0,3600	0,6533	0,5067	0,7000	0,8533	0,7933	0,3200	0,3200	0,5600	0,4000	0,6533	0,9533	0,8200	0,9267	

B6

DATA PEMBEDA

KELAS ATAS

NO	KODE	BUTIR SOAL															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	U14	5	3	5	5	5	5	3	3	0	5	4	5	5	5	5	65
2	U13	5	2	5	5	5	5	0	2	2	5	5	5	5	5	5	64
3	U18	5	2	5	5	3	5	5	2	2	5	2	5	5	5	5	61
4	U15	5	3	5	5	5	5	5	0	0	5	0	5	5	5	5	58
5	U16	5	2	5	5	5	5	0	3	3	0	2	5	5	5	5	57
6	U25	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	5	4	5	5	57
7	U23	4	3	5	3	3	5	4	3	3	2	3	4	5	5	5	57
8	U24	4	2	5	4	3	3	5	3	3	4	3	3	5	4	5	56
9	U17	4	2	5	5	3	5	5	0	0	2	3	4	5	5	5	53
10	U20	4	2	5	4	0	5	2	2	2	5	3	5	5	5	5	54
11	U26	4	3	4	5	3	5	3	3	4	3	2	4	4	5	4	54
12	U2	4	0	5	5	5	5	5	0	0	0	2	5	5	5	5	51
13	U7	5	2	3	4	3	5	3	3	2	5	2	2	5	4	4	52
14	U11	5	0	2	4	5	5	3	3	2	5	3	2	5	3	5	52
15	U22	4	0	5	2	3	5	5	0	2	2	4	3	5	5	5	50
BATAS ATAS		67	29	68	63	54	71	65	25	28	52	40	62	73	71	73	841

B8

KELAS
BAWAH

NO	KODE	BUTIR SOAL															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
16	U9	5	3	5	0	2	5	5	3	0	0	2	2	5	5	5	47
17	U21	4	2	5	0	2	5	5	0	0	0	3	5	5	5	5	46

18	U5	5	2	2	1	5	5	2	0	0	3	2	3	5	5	45
19	U8	5	3	3	0	2	5	5	0	0	0	2	5	5	5	45
20	U19	5	3	5	0	2	5	5	0	0	0	3	2	5	5	45
21	U12	5	0	0	0	5	5	3	3	2	3	0	5	5	5	44
22	U1	5	2	5	0	5	0	5	0	0	0	4	2	5	5	43
23	U28	4	2	0	4	5	4	3	3	2	0	2	2	3	4	41
24	U29	4	2	3	0	3	3	4	3	3	2	2	0	4	3	40
25	U6	5	0	0	0	5	5	4	2	2	2	0	2	5	5	39
26	U10	5	2	0	0	3	5	2	2	2	3	0	3	5	2	39
27	U30	5	2	2	0	3	5	0	2	3	5	0	0	5	2	39
28	U3	5	0	0	4	4	0	5	2	4	5	0	2	5	0	36
29	U27	4	2	0	4	0	0	4	3	0	5	0	3	3	4	36
30	U4	4	0	0	0	5	5	2	0	2	4	0	0	5	2	34
BATAS BAWAH		70	25	30	13	51	57	54	23	20	32	20	36	70	52	619
Daya Beda		0,200	0,267	2,533	3,333	0,200	0,933	0,733	0,133	0,533	1,333	1,333	1,733	0,200	1,267	0,467
kriteria	Jelek	Cukup		Baik Sekali	Cukup	Baik Sekali	Baik Sekali	Jelek	Baik	Baik Sekali	Baik Sekali	Baik Sekali	Jelek	Baik Sekali	Baik	

UJI RAEBELITAS

NO	KODE	BUTIR SOAL															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	U1	5	2	5	0	5	0	5	0	0	0	4	2	5	5	5	43
2	U2	4	0	5	5	5	5	5	0	0	0	2	5	5	5	5	51
3	U3	5	0	0	4	4	0	5	2	4	5	0	2	5	0	0	36
4	U4	4	0	0	0	5	5	2	0	2	4	0	0	5	2	5	34
5	U5	5	2	2	1	5	5	2	0	0	3	2	3	5	5	5	45
6	U6	5	0	0	0	5	5	4	2	2	2	0	2	5	2	5	39
7	U7	5	2	3	4	3	5	3	3	2	5	2	2	5	4	4	52
8	U8	5	3	3	0	2	5	5	0	0	0	2	5	5	5	5	45
9	U9	5	3	5	0	2	5	5	3	0	0	2	2	5	5	5	47
10	U10	5	2	0	0	3	5	2	2	2	3	0	3	5	2	5	39
11	U11	5	0	2	4	5	5	3	3	2	5	3	2	5	3	5	52
12	U12	5	0	0	0	5	5	3	3	2	3	0	5	5	3	5	44
13	U13	5	2	5	5	5	5	5	0	2	5	5	5	5	5	5	64
14	U14	5	3	5	5	5	5	5	3	0	5	4	5	5	5	5	65
15	U15	5	3	5	5	5	5	5	0	0	5	0	5	5	5	5	58
16	U16	5	2	5	5	5	5	5	0	3	0	2	5	5	5	5	57
17	U17	4	2	5	5	3	5	5	0	0	2	3	4	5	5	5	53
18	U18	5	2	5	5	3	5	5	2	2	5	2	5	5	5	5	61
19	U19	5	3	5	0	2	5	5	0	0	0	3	2	5	5	5	45
20	U20	4	2	5	4	0	5	2	2	2	5	3	5	5	5	5	54
21	U21	4	2	5	0	2	5	5	0	0	0	3	5	5	5	5	46
22	U22	4	0	5	2	3	5	5	0	2	2	4	3	5	5	5	50
23	U23	4	3	5	3	4	5	4	3	3	2	3	4	5	5	5	57
24	U24	4	2	5	4	3	3	5	3	3	4	2	5	5	4	5	56
25	U25	4	3	4	4	3	3	5	3	3	4	2	5	4	5	5	57
26	U26	4	3	4	3	3	5	3	3	4	5	2	4	4	5	4	54
27	U27	4	2	0	4	0	0	4	3	0	5	0	3	3	4	4	36
28	U28	4	2	0	4	5	4	3	3	2	0	2	2	3	4	3	41
29	U29	4	2	3	0	3	3	4	3	3	2	2	0	4	3	4	40
30	U30	5	2	2	0	3	5	0	2	3	5	0	0	5	2	5	39
JUMLAH		137	54	98	76	105	128	119	48	48	84	60	98	143	123	139	
		0,254	1,2	4,34	4,6023	2,189655	2,478	1,826	1,903	1,834	4,0966	2,069	2,754	0,323	1,817	0,999	
		32,687															
		74,575															
		15															
		14															
				0,6018	Reliabel	(Sedang)											



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

KISI – KISI ANGKET SIKAP ILMIAH

NO	BENTUK SIKAP	INDIKATOR	PERNYATAAN	NO SOAL
1	Rasa ingin tahu	siswa akan bertanya pada guru apabila ada hal – hal yang belum dipahami	Saya berani bertanya kepada guru apabila ada hal hal yang belum saya mengerti. (+) Apabila mengalami kesulitan dalam pelajaran maka saya tidak akan bertanya kepada guru/teman, karena prosedur telah ada (-)	8 10
2	Jujur	Menghasilkan hasil dari pengamatan apa adanya	Saya menyampaikan hasil pengamatan apa adanya	1
3	Teliti	Siswa menggunakan alat laboratorium dengan hati –	Saya menggunakan alat praktikum fisika secara hati – hati sesuai dengan fungsinya dan dapat mengurangi kelancaran praktikum (-)	3

		hati dan digunakan sesuai fungsi masing – masing		
4	Disiplin	Siwa akan datang tepat waktu saat jam pelajaran Siswa memanfaatkan waktu seefektif mungkin dalam mengikuti pelajaran	Ketika ada jadwal pelajaran fisika disekolah (-) Jika ada jadwal fisika disekolah saya akan berusaha datang lebih awal (+)	6 9
5	Bertanggung jawab	Siswa mengikuti pelajaran saat sesuai prosedur kerja dan dengan sungguh – sungguh	Saya mengikuti pelajaran dengan sungguh sesuai prosedur kerja agar mendapat nilai yang bagus (+) Karena tidak bercita – cita menjadi fisikawan maka saat berpraktikum saya tidak begitu antusias , yang penting diperoleh data. (-) Pelajaran dilakukan dengan	7 11 12

			<p>sungguh -- sungguh dan serius sehingga banyak fakta relevan diperoleh terkumpul. (+)</p> <p>Saat belajar saya mengamati fakta yang sanagt mencolok saja. (-)</p>	13
6	Kerja sama	Mampu bekerjasama dalam kelompok kerja pengamatan	Mampu bekerja sama dalam kelompok pengamatan	4
7	Kritis	<p>Berani mengkritik (memberi saran dan masukan) terhadap sesuatu yang dianggap keliru.</p>	<p>Saya senang dalam memberikan saran dan masukan terhadap sesuatu yang keliru demi kebaikan bersama.</p> <p>Saya sebenarnya mengetahui bahwa adanya pernyataan teman yang kurang pas dari permasalahan namun saya tetap diam karena takut dianggap sok pintar.</p>	<p>2</p> <p>5</p>



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

ANGKET SIKAP ILMIAH SISWA

Nama :

Kelas :

Petunjuk untuk mengerjakan

Berilah tanda \checkmark pada kolom pendapat yang anda kehendaki jika pendapat anda :

Sangat setuju : SS

Setuju : S

Tidak setuju : TS

Sangat tidak setuju : STS

NO	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS
1.	Saya berani bertanya kepada guru apabila ada hal – hal yang dalam kegiatan belajar yang belum saya mengerti.				
2	Saya senang dapat memberi saran dan masukan terhadap sesuatu yang keliru demi kebaikan bersama				
3	Menggunakan alat praktikum fisika secara hati – hati dengan fungsi nya dapat mengurangi kelancaran kerja praktikum				
4	Saya mampu bekerja sama pada saat praktikum dilaksanakan				
5	Saya sebenarnya mengetahui bahwa adanya pernyataan teman yang kurang pas dari permasalahan namun saya tetap diam karena takut dianggap sok pintar.				

6	Ketika ada jadwal praktikum disekolah, saya tidak mau berlama – lama dengan fisika				
7	Saya mengikuti pelajaran dengan sungguh sesuai prosedur kerja agar mendapat nilai yang bagus				
8	Saya berani bertanya kepada guru apabila ada hal hal yang belum saya mengerti.				
9	Saya berusaha berangkat lebih awal agar tidak terlambat				
10	Apabila mengalami kesulitan dalam pelajaran maka saya tidak akan bertanya kepada guru/teman, karena prosedur telah ada				
11	Karena tidak bercita – cita menjadi fisikawan maka saat berpraktikum saya tidak begitu antusias , yang penting diperoleh data.				
12	Pelajaran dilakukan dikelas dengan sungguh – sungguh dan serius sehingga banyak fakta relavan diperoleh terkumpul				
13	Saat belajar saya mengamati fakta yang sanagt mencolok saja.				

KISI – KISI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN STEM

No	Aspek	Indikator	Jumlah	Skor Penilaian				
				1	2	3	4	5
1	Pembukaan	Menyampaikan tujuan pembelajaran	1					
		Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar sedang cara memotivasi peserta didik	1					
		Memprioritaskan peserta didik dengan masalah untuk mengaitkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari	1					
		Mengorganisasikan peserta didik untuk bersikap tenang pada saat pembelajaran	1					
2	Kegiatan Inti	Menjelaskan materi sebagai bahan ajar pembelajaran (STEM)	1					
		Menggunakan model pembelajaran dalam menjelaskan materi ajar (STEM)	1					
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ada (STEM)	1					
		Meminta peserta didik untuk menganalisis permasalahan nya (STEM)	1					
		Meminta peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep	1					

		sains, teknologi, serta teknik dan matematika (STEM)						
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan menggunakan konsep yang ada dan memberikan solusi dari permasalahan (STEM)	1					
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil permasalahan (STEM)	1					
		Meminta peserta didik berargumen berdasarkan bukti yaitu konsep konsep sains (STEM)	1					
3	Penutup	Menyimpulkan dan menganalisis hasil pembelajaran yang disampaikan	1					
		Mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah di sampaikan	1					

B12

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN STEM

Petunjuk pengisian

Berikan tanda (✓) pada kolom dibawah ini dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

BS : Baik Sekali

B : Baik

S : Sedang

BR : Buruk

BRS : Buruk Sekali

No	Kegiatan	Penskoran				
		BS	B	S	BR	BRS
1	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		✓			
2	Guru mengorganisasikan peserta didik untuk belajar dengan cara memotivasi peserta didik			✓		
3	Guru memprioritaskan peserta didik dengan masalah untuk mengaitkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari			✓		
4	Guru mengorganisasikan peserta didik untuk bersikap tenang pada saat pembelajaran				✓	
5	Guru menjelaskan materi sebagai bahan ajar pembelajaran			✓		
6	Guru menggunakan model pembelajaran dalam menjelaskan materi ajar			✓		
7	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ada		✓			
8	Guru meminta peserta didik untuk menganalisis permasalahan nya			✓		
9	Guru meminta peserta didik menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains, teknologi, serta teknik dan matematika			✓		
10	Guru meminta peserta untuk membuat kesimpulan menggunakan konsep yang ada dan memberikan solusi dari permasalahan			✓		
11	Guru memberikan peserta didik berargumen berdasarkan bukti yaitu konsep konsep sains			✓		
12	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil permasalahan			✓		

13	Guru menyimpulkan dan menganalisis hasil pembelajaran yang disampaikan			✓		
14	Guru mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah di sampaikan			✓		

Guru mata pelajaran fisika


Nurmulanisah, S. Pd

NIP. 19821201 200604 2 010

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN STEM

Petunjuk pengisian

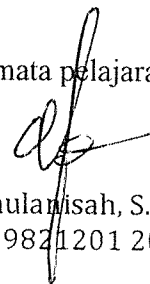
Berikan tanda (✓) pada kolom dibawah ini dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

BS : Baik Sekali
 B : Baik
 S : Sedang
 BR : Buruk
 BRS : Buruk Sekali
 Pertemuan ke 2

No	Kegiatan	Penskroran				
		BS	B	S	BR	BRS
1	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓				
2	Guru mengorganisasikan peserta didik untuk belajar dengan cara memotivasi peserta didik		✓			
3	Guru memprioritaskan peserta didik dengan masalah untuk mengaitkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari	✓				
4	Guru mengorganisasikan peserta didik untuk bersikap tenang pada saat pembelajaran		✓			
5	Guru menjelaskan materi sebagai bahan ajar pembelajaran		✓			
6	Guru menggunakan model pembelajaran dalam menjelaskan materi ajar		✓			
7	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ada		✓			
8	Guru meminta peserta didik untuk menganalisis permasalahan nya		✓			
9	Guru meminta peserta didik menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains, teknologi, serta teknik dan matematika			✓		
10	Guru meminta peserta untuk membuat kesimpulan menggunakan konsep yang ada dan memberikan solusi dari permasalahan			✓		
11	Guru memberikan peserta didik berargumen berdasarkan bukti yaitu konsep konsep sains			✓		

12	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil permasalahan			✓		
13	Guru menyimpulkan dan menganalisis hasil pembelajaran yang disampaikan			✓		
14	Guru mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah di sampaikan		✓			

Guru mata pelajaran fisika



Nurmulanisah, S. Pd
NIP. 19821201 200604 2 010

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN STEM

Petunjuk pengisian

Berikan tanda (✓) pada kolom dibawah ini dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

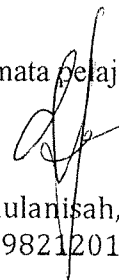
BS : Baik Sekali
 B : Baik
 S : Sedang
 BR : Buruk
 BRS : Buruk Sekali

Pertemuan ke 3

No	Kegiatan	Penskoran				
		BS	B	S	BR	BRS
1	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		✓			
2	Guru mengorganisasikan peserta didik untuk belajar dengan cara memotivasi peserta didik		✓			
3	Guru memprioritaskan peserta didik dengan masalah untuk mengaitkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari		✓			
4	Guru mengorganisasikan peserta didik untuk bersikap tenang pada saat pembelajaran		✓			
5	Guru menjelaskan materi sebagai bahan ajar pembelajaran		✓			
6	Guru menggunakan model pembelajaran dalam menjelaskan materi ajar		✓			
7	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ada			✓		
8	Guru meminta peserta didik untuk menganalisis permasalahan nya			✓		
9	Guru meminta peserta didik menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains, teknologi, serta teknik dan matematika		✓			
10	Guru meminta peserta untuk membuat kesimpulan menggunakan konsep yang ada dan memberikan solusi dari permasalahan		✓			
11	Guru memberikan peserta didik berargumen berdasarkan bukti yaitu konsep konsep sains		✓			

12	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil permasalahan		✓			
13	Guru menyimpulkan dan menganalisis hasil pembelajaran yang disampaikan		✓			
14	Guru mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah di sampaikan		✓			

Guru mata pelajaran fisika



Nurmulanishah, S. Pd
NIP. 19821201 200604 2 010

C1

HASIL PERHITUNGAN SPSS STATISTIK DESKRIPSI

Descriptive Statistics

	kelas	Mean	Std. Deviation	N
sikapilmiah	kelas kontrol	74.6977	4.82528	26
	kelas eksperimen	83.7010	6.25734	31
	Total	79.5942	7.19985	57
pemahaman	kelas kontrol	65.4712	9.06029	26
	kelas eksperimen	72.2377	7.13305	31
	Total	69.1512	8.68709	57

C2

DATA NORMALITAS SIKAP ILMIAH

Case Processing Summary

kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
nilai	kelaskontrol	26	100.0%	0	.0%	26	100.0%
	kelaseksperimen	31	100.0%	0	.0%	31	100.0%

Descriptives

nilai	kelas		Statistic	Std. Error
	Mean		65.7796	2.10328
	kelaskontrol	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61.4478
			Upper Bound	70.1114
		5% Trimmed Mean	66.1068	
		Median	67.3400	
		Variance	115.019	
		Std. Deviation	10.72469	
		Minimum	45.00	
		Maximum	80.67	
		Range	35.67	
		Interquartile Range	18.25	
		Skewness	-.513	.456
		Kurtosis	-.685	.887
	kelaseksperimen	Mean	78.7655	1.22753
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	76.2585
			Upper Bound	81.2724
		5% Trimmed Mean	78.8505	
		Median	80.0000	
		Variance	46.711	
		Std. Deviation	6.83457	
		Minimum	67.00	
		Maximum	89.00	
		Range	22.00	
		Interquartile Range	13.85	
		Skewness	-.369	.421
		Kurtosis	-.979	.821

Tests of Normality

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	kelaskontrol	.139	26	.200*	.940	26	.132
	kelaseksperimen	.133	31	.175	.932	31	.048

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

C3

DATA NORMAL PEMAHAMAN KONSEP

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	kelas	N	Percent	N	Percent	N	Percent
nilai	kontrol	26	100.0%	0	.0%	26	100.0%
	eksperimen	31	100.0%	0	.0%	31	100.0%

Descriptives

		kelas	Statistic	Std. Error
nilai	kontrol	Mean	66.9223	.98863
		95% Confidence Interval for Mean	64.8862	
		Lower Bound	64.8862	
		Upper Bound	68.9584	
		5% Trimmed Mean	66.9789	
		Median	66.6700	
		Variance	25.412	
		Std. Deviation	5.04107	
		Minimum	57.78	
		Maximum	75.56	
		Range	17.78	
		Interquartile Range	7.23	
		Skewness	-.221	.456
		Kurtosis	-.881	
	eksperimen	Mean	85.8058	.77595
		95% Confidence Interval for Mean	84.2211	
		Lower Bound	84.2211	
		Upper Bound	87.3905	
		5% Trimmed Mean	85.7100	
		Median	84.4400	
		Variance	18.665	
		Std. Deviation	4.32032	
		Minimum	77.78	
		Maximum	95.56	
		Range	17.78	
		Interquartile Range	6.67	
		Skewness	.328	.421

Descriptives

kelas		Statistic	Std. Error
nilai	kontrol	Mean	66.9223
		95% Confidence Interval for Mean	.98863
		Lower Bound	64.8862
		Upper Bound	68.9584
		5% Trimmed Mean	66.9789
		Median	66.6700
		Variance	25.412
		Std. Deviation	5.04107
		Minimum	57.78
		Maximum	75.56
		Range	17.78
		Interquartile Range	7.23
		Skewness	-.221
		Kurtosis	.456
	eksperimen	Mean	85.8058
		95% Confidence Interval for Mean	.77595
		Lower Bound	84.2211
		Upper Bound	87.3905
		5% Trimmed Mean	85.7100
		Median	84.4400
		Variance	18.665
		Std. Deviation	4.32032
		Minimum	77.78
		Maximum	95.56
		Range	17.78
		Interquartile Range	6.67
		Skewness	.328
		Kurtosis	.421

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	kontrol	.143	26	.182	.954	26	.289
	eksperimen	.140	31	.125	.961	31	.303

a. Lilliefors Significance Correction

C4

UJI HOMOGENITAS

**Box's Test of Equality
of Covariance
Matrices^a**

Box's M	6.446
F	2.063
df1	3
df2	1.084E7
Sig.	.103

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
sikapilmiah	1.244	1	55	.270
pemahaman	.291	1	55	.592

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + kelas

C5

UJI MANOVA

Between-Subjects Factors		
	Value Label	N
1.000	kelas kontrol	26
2.000	kelas eksperimen	31

Multivariate Tests^b

	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.997	7895.276 ^a	2.000	54.000	.000	.997
	Wilks' Lambda	.003	7895.276 ^a	2.000	54.000	.000	.997
	Hotelling's Trace	292.418	7895.276 ^a	2.000	54.000	.000	.997
	Roy's Largest Root	292.418	7895.276 ^a	2.000	54.000	.000	.997
kelas	Pillai's Trace	.467	23.678 ^a	2.000	54.000	.000	.467
	Wilks' Lambda	.533	23.678 ^a	2.000	54.000	.000	.467
	Hotelling's Trace	.877	23.678 ^a	2.000	54.000	.000	.467
	Roy's Largest Root	.877	23.678 ^a	2.000	54.000	.000	.467

kelas

Dependent Variable	kelas	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
sikapilmiah	kelas kontrol	74.698	1.108	72.476	76.919
	kelas eksperimen	83.701	1.015	81.667	85.735
pemahaman	kelas kontrol	65.471	1.582	62.301	68.641
	kelas eksperimen	72.238	1.449	69.334	75.141

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	sikapilmiah	1146.202 ^a	1	1146.202	35.886	.000	.395
	pemahaman	647.440 ^b	1	647.440	9.951	.003	.153
Intercept	sikapilmiah	354783.320	1	354783.320	11107.715	.000	.995
	pemahaman	268153.937	1	268153.937	4121.257	.000	.987
kelas	sikapilmiah	1146.202	1	1146.202	35.886	.000	.395
	pemahaman	647.440	1	647.440	9.951	.003	.153
Error	sikapilmiah	1756.714	55	31.940			
	pemahaman	3578.633	55	65.066			
Total	sikapilmiah	364011.503	57				
	pemahaman	276793.937	57				
Corrected Total	sikapilmiah	2902.917	56				
	pemahaman	4226.073	56				

a. R Squared = .395 (Adjusted R Squared = .384)

b. R Squared = .153 (Adjusted R Squared = .138)

analisis *efek size* kelas eksperimen

NO	KODE	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	E-01	46,67	75,56	28,89	5,990645161	11,98129
2	E-02	53,33	82,22	28,89	5,990645161	11,98129
3	E-03	66,67	86,67	20	-2,899354839	5,7987097
4	E-04	57,78	77,78	20	-2,899354839	5,7987097
5	E-05	77,78	82,22	4,44	-18,45935484	-36,91871
6	E-06	66,67	88,89	22,22	-0,679354839	1,3587097
7	E-07	51,11	84,44	33,33	10,43064516	20,86129
8	E-08	55,56	80	24,44	1,540645161	3,0812903
9	E-09	66,67	84,44	17,77	-5,129354839	-10,25871
10	E-10	33,33	77,78	44,45	21,55064516	43,10129
11	E-11	60	86,67	26,67	3,770645161	7,5412903
12	E-12	42,22	84,44	42,22	19,32064516	38,64129
13	E-13	51,11	88,89	37,78	14,88064516	29,76129
14	E-14	73,33	82,22	8,89	-14,00935484	-28,01871
15	E-15	71,11	84,44	13,33	-9,569354839	-19,13871
16	E-16	75,56	89,89	14,33	-8,569354839	-17,13871
17	E-17	46,67	77,78	31,11	8,210645161	16,42129
18	E-18	71,11	82,22	11,11	-11,78935484	-23,57871
19	E-19	57,78	84,44	26,66	3,760645161	7,5212903
20	E-20	60	88,89	28,89	5,990645161	11,98129
21	E-21	73,33	86,67	13,34	-9,559354839	-19,11871
22	E-22	60	66,67	6,67	-16,22935484	-32,45871
23	E-23	62,22	84,44	22,22	-0,679354839	1,3587097
24	E-24	66,67	88,89	22,22	-0,679354839	1,3587097
25	E-25	71,11	88,89	17,78	-5,119354839	-10,23871
26	E-26	62,22	95,56	33,34	10,44064516	20,88129
27	E-27	55,56	91,11	35,55	12,65064516	25,30129
28	E-28	60	80	20	-2,899354839	5,7987097
29	E-29	77,78	88,89	11,11	-11,78935484	-23,57871
30	E-30	66,67	77,78	11,11	-11,78935484	-23,57871
31	E-31	44,44	75,56	31,12	8,220645161	16,44129
	rata-rata			22,89935484		
	standar deviasi			10,88357837		

analisis *efek size* kelas kontrol

NO	KODE	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	E-01	68,89	71,11	2,22	-33,33	-66,66
2	E-02	71,11	73,33	2,22	-33,33	-66,66
3	E-03	57,78	64,44	6,66	-28,89	-57,78
4	E-04	66,67	73,33	6,66	-28,89	-57,78
5	E-05	48,89	75,56	26,67	-8,88	-17,76
6	E-06	64,44	71,11	6,67	-28,88	-57,76
7	E-07	57,78	62,22	4,44	-31,11	-62,22
8	E-08	71,11	77,78	6,67	-28,88	-57,76
9	E-09	73,33	75,56	2,23	-33,32	-66,64
10	E-10	51,11	55,56	4,45	-31,1	-62,2
11	E-11	60	66,67	6,67	-28,88	-57,76
12	E-12	68,89	71,11	2,22	-33,33	-66,66
13	E-13	71,11	73,33	2,22	-33,33	-66,66
14	E-14	46,67	75,56	28,89	-6,66	-13,32
15	E-15	64,44	66,67	2,23	-33,32	-66,64
16	E-16	46,67	66,67	20	-15,55	-31,1
17	E-17	48,89	75,56	26,67	-8,88	-17,76
18	E-18	53,33	62,22	8,89	-26,66	-53,32
19	E-19	55,56	60	4,44	-31,11	-62,22
20	E-20	64,44	75,56	11,12	-24,43	-48,86
21	E-21	42,22	66,67	24,45	14,705385	29,410769
22	E-22	46,67	60	13,33	3,5853846	7,1707692
23	E-23	57,78	75,56	17,78	8,0353846	16,070769
24	E-24	77,78	80	2,22	-7,5246154	-15,049231
25	E-25	64,44	68,89	4,45	-5,2946154	-10,589231
26	E-26	46,67	55,56	8,89	-0,8546154	-1,7092308
Rata-rata				9,744615385		
Standar Deviasi				8,711946846		

time	13,1547395
sd ² a	21,7671567
sd ² b	17,4238937
sd ² a-sd ² b/2	13,0552099
d	1,00762374

SURAT PERNYATAAN TEMAN SEJAWAT

Judul Penelitian : Efektivitas Pembelajaran STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa

Nama Peneliti : Lia Choiriah

NPM : 1411090112

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Perguruan : UIN RADEN INTAN LAMPUNG

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Sukawati

NPM : 1511050164

Jurusan : Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan


Perguruan : UIN Raden Intan Lampung

Adalah teman sejawat yang telah membantu proses perbaikan proposal dalam hal penulisan sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

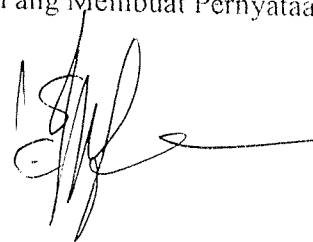
Bandar Lampung, Maret 2019

Teman Sejawat,

Yang Membuat Pernyataan



Sukawati
NPM. 1511050164



NPM.

Nama : Sukawati
NPM : 1511050164
Jurusan : Pendidikan Matematika
Perguruan : UIN RIL

- Komentar :
- Penulisan halaman romawi pada bagian depan letakan di bawah bagian tengah.
 - Spasi tulisan Arab terlalu jauh
 - Setiap rumus gunakan Math Equation ;
 - Setiap paragraf harus lebih dari 1 kalimat .

SURAT PERNYATAAN TEMAN SEJAWAT

Judul Penelitian : Efektivitas Pembelajaran STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa

Nama Peneliti : Lia Choliah

NPM : 1411090112

Jurusan : Pendidikan fisika

Fakultas : Tarbiyah dan keguruan

Perguruan : UIN RADEW INTAN LAMPUNG

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Nursaligi, S.Sos

NPM : 1441040059

Jurusan : Bimbingan dan konseling Islam

Fakultas : Dakwah dan Ilmu komunikasi

Perguruan : UIN Raden Intan Lampung

Adalah teman sejawat yang telah membantu proses perbaikan proposal dalam hal penulisan sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

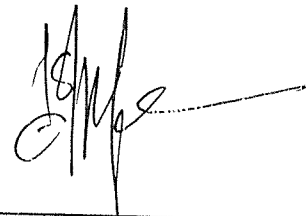
Bandar Lampung, Maret 2019

Teman Sejawat,

Yang Membuat Pernyataan



Nursaligi, S. Sos
NPM. 1441040059



NPM.

Nama : Nursalisi, S.Sos
NPM : 1441040059
Jurusan : Bimbingan dan Konseling Islam
Perguruan : Uirt Raden Intan Lampung

- Komentar :
- Kurangi Typo pada penulisan
 - Penulisan tiap paragraf lebih dirapikan
 - Penulisan footnote lebih diperjelas dan dirapikan
 - Hindari kata hubung pada awal kalimat dan paragraf
 - Sesuaikan penulisan huruf kapital
 - Margin 4-4-3-3
 - Penulisan table sesuaikan pada koreksi skripsi

SURAT PERNYATAAN TEMAN SEJAWAT

Judul Penelitian : Efektivitas Pembelajaran STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa

Nama Peneliti : Lia Mohriah

NPM : 1411090112

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Perguruan : UIN RADEN INTAN LAMPUNG

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Tri Darmayanti

NPM : 1411090245

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Perguruan : UIN RADEN INTAN LAMPUNG

Adalah teman sejawat yang telah membantu proses perbaikan proposal dalam hal penulisan sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

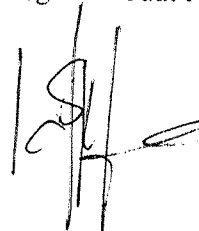
Bandar Lampung, Maret 2019

Teman Sejawat,



TRI DARMAANTI
NPM. 1411090245

Yang Membuat Pernyataan



NPM. 1411090112

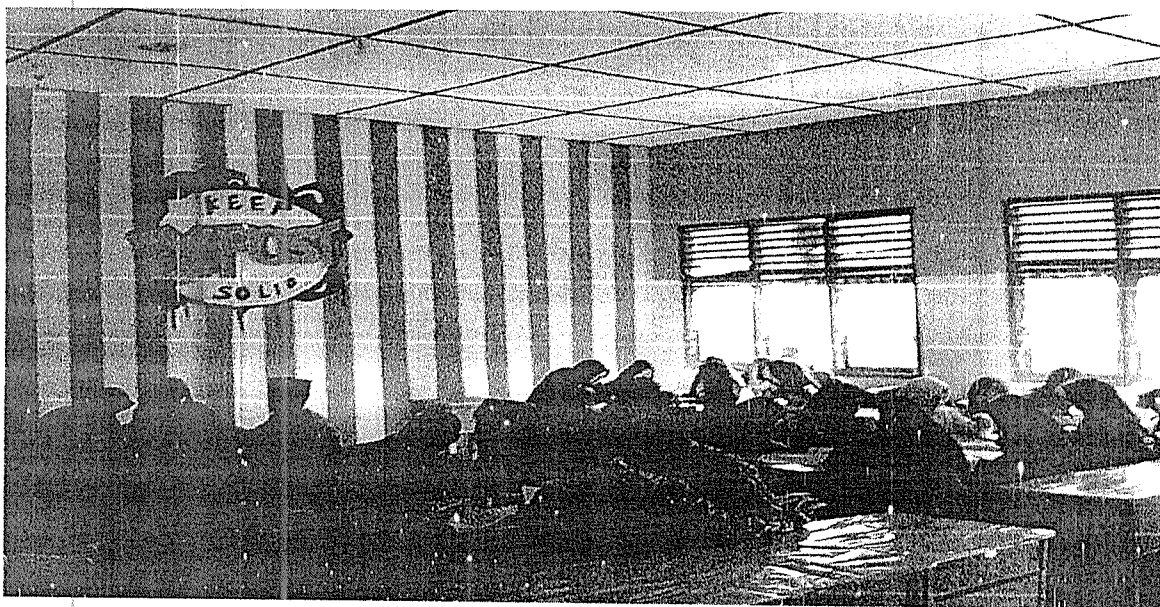
Nama : Tri Darmayanti
NPM : 1411090295
Jurusan : P. Fisika
Perguruan : UIN RADEN INTAN LAMPUNG

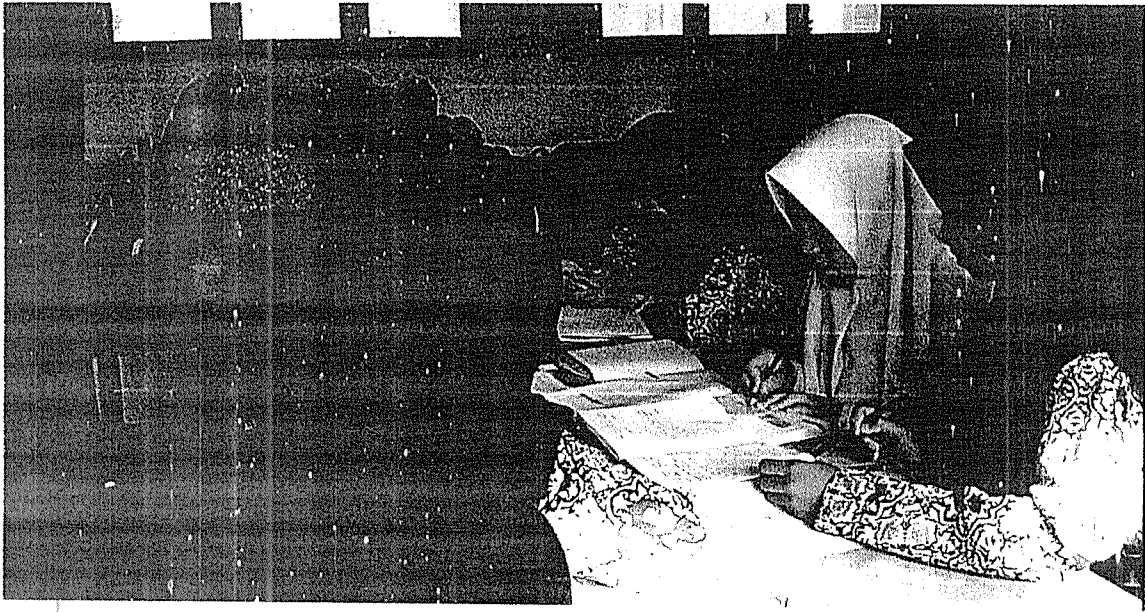
Komentar :

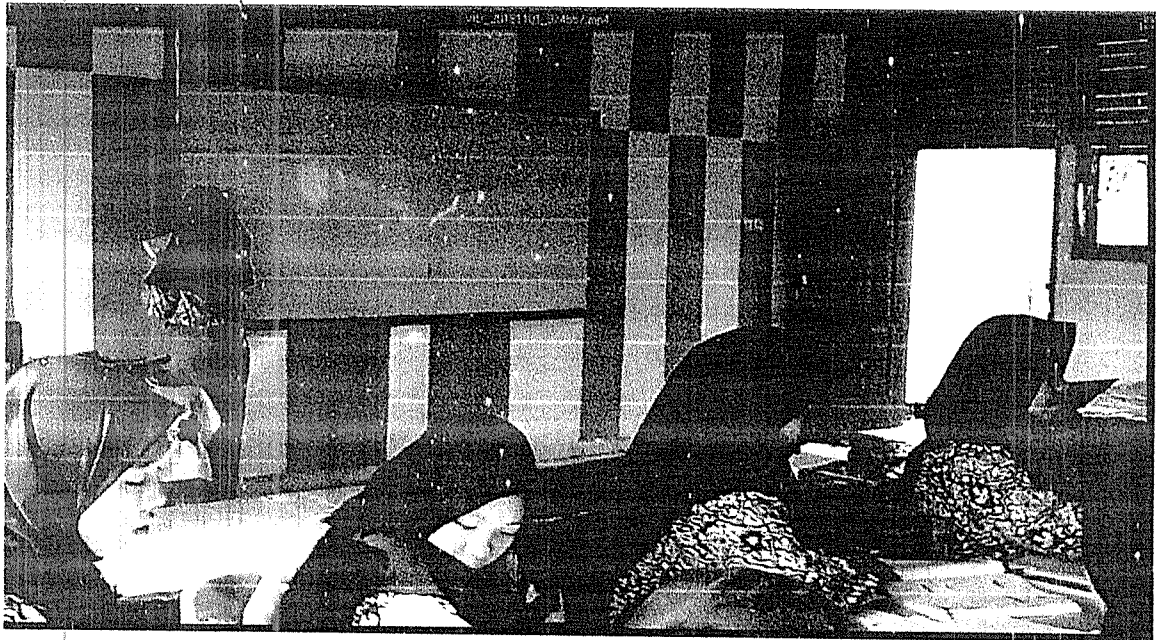
Dalam penulisan terdapat beberapa yang typo /salah dalam Pengetikan. Dalam penggunaan bahasa sudah menggunakan bahasa yang baku.

DOKUMENTASI

Proses Belajar Dikelas Eksperimen

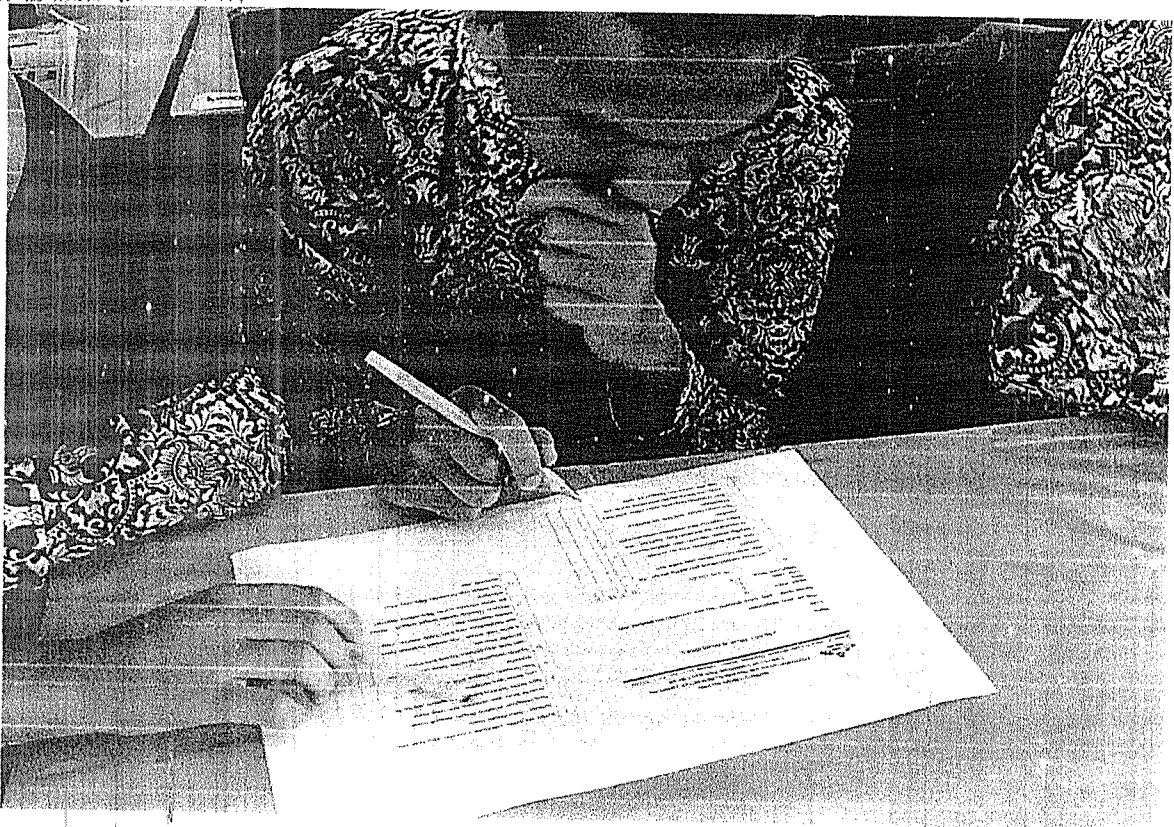


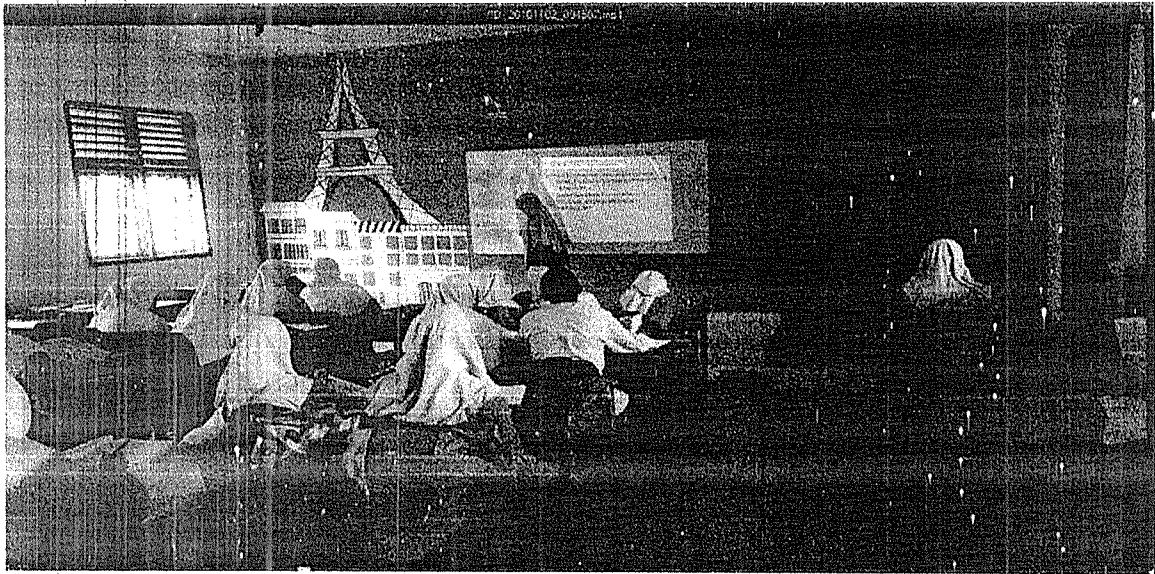




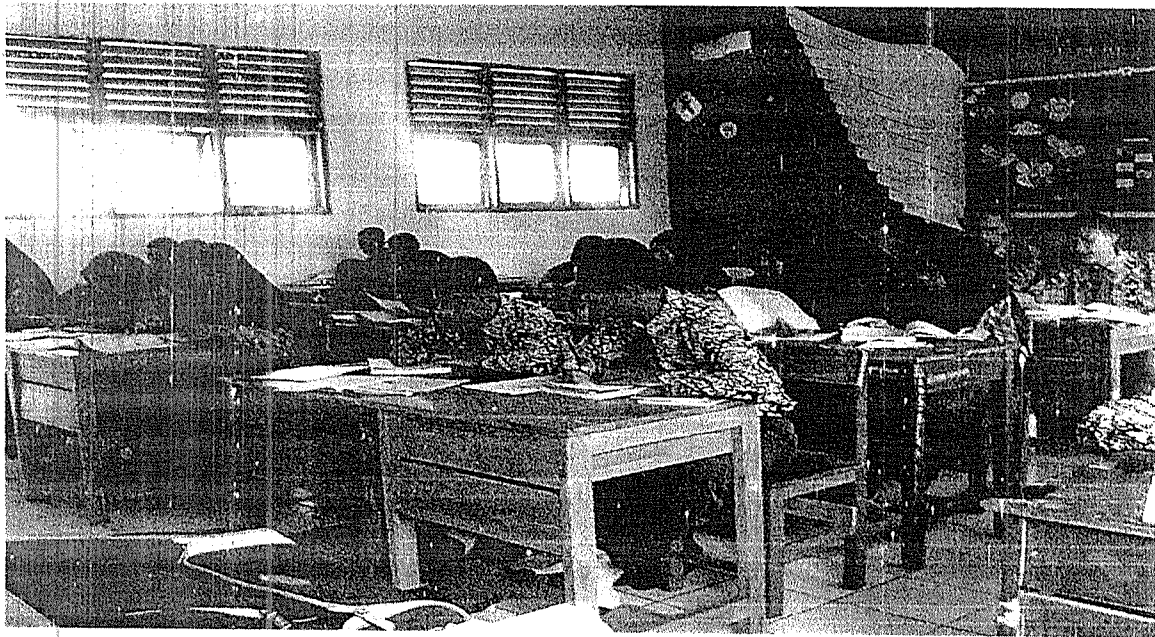
PENGISIAN ANGKET SIKAP ILMIAH

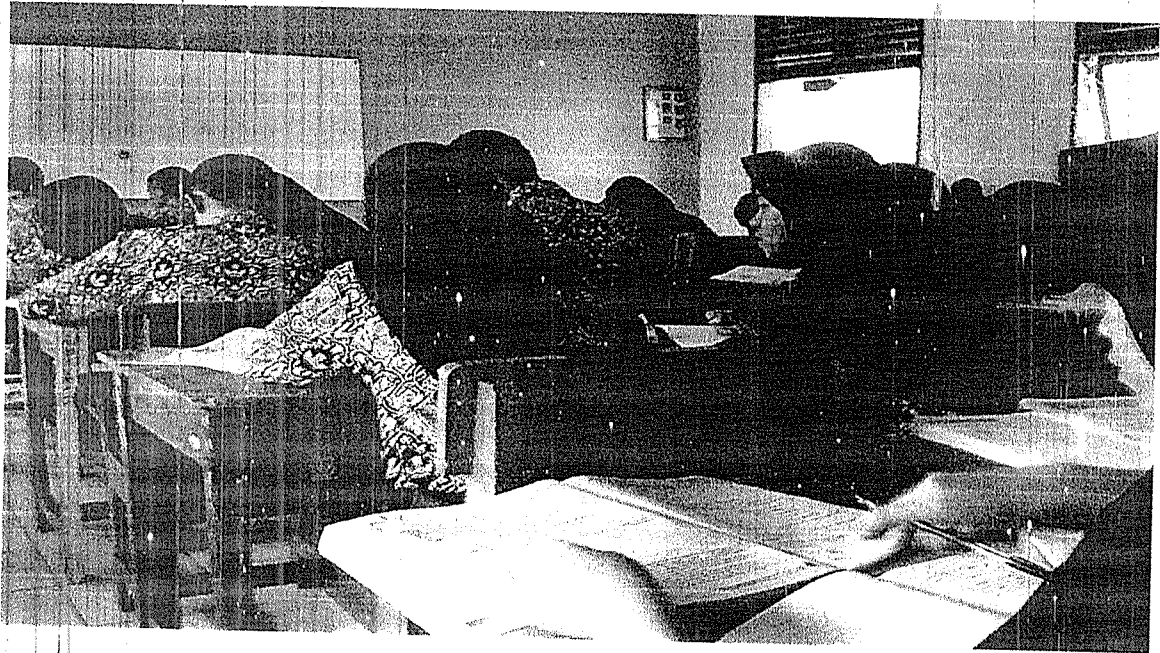






Proses Belajar Dikelas kontrol







KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

KARTU KONSULTASI

Nama Mahasiswa : lia choiriah /1411090112
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Efektivitas pembelajaran STEM untuk meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep siswa.

No.	Tanggal Konsultasi	Masalah yang di konsultasikan	Paraf Pembimbing	
			Pembimbing I	Pembimbing II
1.	10 maret 2018	Bimbingan Judul		
2.	23 maret 2018	Bimbingan Judul		
3.	10 april 2018	Bimbingan Bab 1		
4.	17 april 2018	Bimbingan Bab 1		
5.	2 mei 2018	Bimbingan Bab 1,2,3		
6.	20 juni 2018	Bimbingan Bab 1,2,3		
7.	16 agustus 2018	ACC Proposal		
8.	18 agustus 2018	ACC Proposal		
9.	28 desember 2018	Bimbingan Bab 1,2,3,4,5		
10.	3 desember 2018	Bimbingan Bab 1,2,3,4,5		
11.	09 januari 2018	ACC Skripsi		
12.	16 Januari 2018			

Bandar Lampung,

2018

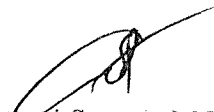
Pembimbing I



Dr.yahya.AD.M.Pd

NIP. 195909201987031003

Pembimbing II



Antemi Saregar.M.Pd.,M.Si

NIP. 1986040722015031005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

BERITA ACARA VALIDASI PRODUK PENELITIAN
MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN FISIKA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG

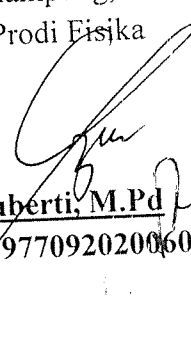
Pada hari ini, tanggal..... jams.d.....
bertempat di Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung, telah dilakukan validasi produk
penelitian terhadap mahasiswa berikut:

Nama/NPM/Jurusan : Lia Choiriah/1411090112/ Pendidikan Fisika
Jenis Produk : Instrumen Pembelajaran
Judul Penelitian : Efektifitas Pembelajaran STEM untuk meningkatkan Sikap Ilmiah
dan Pemahaman Konsep Siswa.

Tim Validasi:

No	Nama Validator	Keahlian	Tanda Tangan
1	Irwandani, M.Pd	Ahli Instrumen Pembelajaran	1
2	Dr. Agus Jadmiko, M.Pd	Ahli Instrumen Pembelajaran	2
3	Sodikin, M.Pd	Ahli Instrumen Pembelajaran	3

Bandarlampung, 18 Oktober 2018
Ketua Prodi Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 197709202006042011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Alamat : Jln. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung menerangkan bahwa mahasiswa/i dengan nama:

Nama : lia choiriah

NPM : 1411090094

Bahwa skripsi yang bersangkutan dengan judul: "Efektivitas Pembelajaran Stem (*Science Technology Engineering And Mathematics*) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa " telah di cek plagiatnya menggunakan *Turnitin.com* (hasil cek terlampir) dandinyatakan "Bebas Plagiarisme".

Demikian surat keterangan ini disampaikan dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Bandarlampung, 29 Januari 2019
Petugas,

Ardian Asyhari, M.Pd.
NIP. 19890808 201503 1011

Bab I

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	es.scribd.com Internet Source	2%
2	www.scribd.com Internet Source	2%
3	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	1%
5	Submitted to Universitas Jember Student Paper	1%
6	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
8	digilib.unimed.ac.id Internet Source	1%
9	docplayer.info	

Internet Source

1%

10

jurnal.fkip.uns.ac.id

Internet Source

1%

11

jurnal.fkip.unila.ac.id

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude matches > 2 words

Exclude bibliography On

Bab IV

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.radenintan.ac.id Internet Source	10%
2	eprints.uny.ac.id Internet Source	2%
3	journal.unj.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Central Catholic High School Student Paper	1%
5	es.scribd.com Internet Source	<1%
6	sampoernauniversity.ac.id Internet Source	<1%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches

< 2 words



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

**TANDA PENYERAHAN PRINT OUT DAN CD ARTIKEL DAN PENYERAHAN
JURNAL KEASLIAN ARTIKEL**

Nama : Lia Choiriah
NPM : 1411090112
Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA
Judul/Artikel : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE
TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS)
TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN PEMAHAMAN KONSEP
SISWA
Pernyataan : Artikel ini karya penulis sendiri, bukan merupakan contekan dan
belum pernah dipublikasikan

Tanggal Diserahkan :

No Hp : 085768522582

Bandar Lampung, 2019

Pengelola Jurnal

Rahma Diani, M.Pd

NIP. 198904172015032008

METERAI
TEMPEL

27DD7AFF550692159

6000
ENAM RIBU RUPIAH



Yang menyerahkan dan membuat pernyataan

Lia Choiriah

NPM. 1411090112

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 19770920 200604 2 011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

NOTA DINAS
BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada Yth.

Bapak : Drs. Yahya AD., M.Pd
Dari : Prodi Pendidikan Fisika
Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Penulisan Skripsi Mahasiswa:

Nama : Lia Choiriah
NPM : 1411090112
Judul : Efektivitas Pembelajaran STEM (Science Technology Engineering And Mathematics) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Di Sman 1 Semende Darat Laut.

Maka kepada bapak diminta kesediaannya sebagai pembimbing pertama atas proposal dan skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Demikianlah untuk dimaklumi. Atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Diterima pada tanggal, 5 Juli 2018

Pembimbing Pertama

Drs. Yahya AD., M.Pd

NIP. 19590980 198703-1 003

Bandar Lampung, 5 Juli 2018

Ketua Program Studi,

Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 19770920 2006042011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarampe, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

NOTA DINAS
BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada Yth.

Bapak : Antomi Saregar, M.Pd, M.Si
Dari : Prodi Pendidikan Fisika
Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Penulisan Skripsi Mahasiswa:

Nama : Lia Choiriah
NPM : 1411090112
Judul : Efektivitas Pembelajaran STEM (Science Technology Engineering And Mathematics) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Di Sman 1 Semende Darat Laut.

Maka kepada Ibu diminta kesediaannya sebagai pembimbing kedua atas proposal dan skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Demikianlah untuk dimaklumi. Atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Diterima pada tanggal, 5 Juli 2018

Pembimbing Kedua

Antomi saregar, M.Pd, M.Si
NIP. 198604072015031005

Bandar Lampung, 5 Juli 2018

Ketua Program Studi,

Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 197709202006042011



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

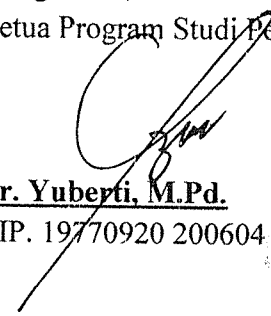
PENGESAHAN PROPOSAL

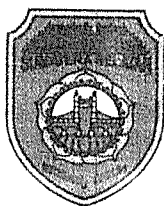
Proposal atas nama **LIA CHOIRIAH**, NPM 1411090112 dengan judul :
"Efektivitas Pembelajaran STEM (Science Technology Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa" telah diseminarkan pada :

Hari/Tanggal : jumat/ 07 september 2018
Waktu : 10.00 – 11.00 WIB
Tempat : Ruang Seminar Prodi Fisika
Jurusan : Pendidikan Fisika

	TIM SEMINAR	
Ketua Sidang	: Dr.Yuberti, M.Pd.	(.....)
Sekretaris	: Sodikin, M.Pd	(.....)
Penguji Utama	:Dr.H.Jamal fakhri,M.Ag	(.....)
Pembahas Pendamping I	: Drs.Yahya AD, M.Pd	(.....)
Pembahas Pendamping II	: Antomi Saregar,M.Pd,M.Si	(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd.
NIP. 19770920 200604 2 011



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 SEMENDE DARAT LAUT
Terakreditasi A

Jl. Raya Lahat Desa Muara Dua Kec. SemendeDaratLaut 31356
Email : smn01sdl@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 420/239/SMAN.1/SDL/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Semende Darat Laut menerangkan bahwa :

Nama : LIA CHOIRIAH

NPM : 1411090112

Program Studi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika

Memang benar telah melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Semende Darat Laut, dari tanggal 23 s.d 6 November 2018 dengan judul penelitian “ Efektivitas STEM Terhadap Sikap Ilmiah dan Pemahaman Konsep Siswa di SMA Negeri 1 Semende Darat Laut. “

Demikian Surat Keterangan Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Muara Dua, 07 November 2018
Kepala Sekolah
DINAS
SMAN 1 SEMENDE
DARAT LAUT
PENDIDIKAN
SUMATERA SELATAN
IMAM MAKALI, S.Pd. MM
NIP. 196811251996011001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURURAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung ☎ (0721) 703260

Nomor : B-10483/Un.16/DT/TL.01/09/2018
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Bandar Lampung, 22 Oktober 2018

Kepada

Yth. Kepala SMAN 1 Semende Darat Laut

di

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

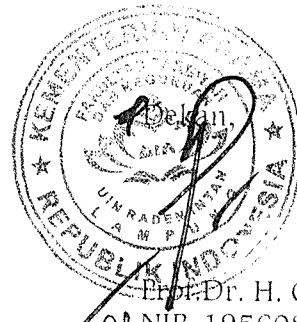
Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :

Nama : Lia Choiriah
NPM : 1411090112
Semester/T.A : IX /2018
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Efektifitas Pembelajaran STEM untuk meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep siswa

Akan mengadakan penelitian di SMAN 1 Semende Darat Laut guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan. Waktu yang diberikan mulai tanggal 23 Oktober 2018 sampai dengan 6 November 2018.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 19560810 198702 1 00147